

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra požární ochrany a ochrany obyvatelstva

Požární bezpečnost Teplárny Ostrava - Přívoz

Student: Bc. Luděk Stejskal

Vedoucí diplomové práce: doc. Dr. Ing. Miloš Kvarčák

Studijní obor: 3908T006 Technika požární ochrany a bezpečnost průmyslu

Datum zadání diplomové práce: 28.11.2008

Termín odevzdání diplomové práce: 30.04.2009

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracoval samostatně.“
„Přílohy č. 1 a č. 3, dané mi k dispozici, jsem samostatně doplnil.“

V Ostravě dne 30.dubna 2009

Luděk Stejskal

Anotace

STEJSKAL, L. Požární bezpečnost Teplárny Ostrava-Přívoz : diplomová práce,
Ostrava: VŠB – TU, 2009. 58 s.

Diplomová práce se zabývá problematikou požárních rizik na Teplárně Přívoz s vazbami na požární prevenci a systém elektronické požární signalizace. První kapitola popisuje vlastní objekt Teplárny Přívoz a její posuzované provozování. Druhá kapitola charakterizuje vyskytující se hořlavé soubory a zdroje vedoucí k jejich iniciaci. Třetí kapitola přibližuje stávající stav požárního zabezpečení dotčených prostor. Čtvrtá kapitola obsahuje informace o stávajícím protipožárním systému a jeho zdokonalení. Poslední část je věnována Elektronické požární signalizaci z pohledu současnosti a možnosti rozšířit stávající systém.

Klíčová slova

teplárna, požární rizika, zauhlování, EPS,

Annotation

STEJSKAL, L. Fire Safety in the Heating Company Teplárny Ostrava-Přívoz: Diploma thesis, Ostrava: VŠB – TU, 2009, 58 p.

My diploma thesis deals with Přívoz Heating Station fire risks' problems in connection with fire precautions and a system of electronic fire alarm. The first chapter describes the actual object of Přívoz Heating Station and its examined operations. The second chapter characterizes the occurrence of flammable elements and sources leading to its initiation. The third chapter takes a closer look at the current state of the fire protections of the given areas. The fourth chapter contains information about the current fire-stopping system and its improvement. The last chapter deals with the Electronic fire signalization from the present point of view and suggests possibilities of how to extend the current system.

Key words

Heating station, fire risks, coaling, EPS

OBSAH

1. ÚVOD	8
2. ZÁKLADNÍ POPIS OBJEKTU TEPLÁRNY PŘÍVOZ	9
2.1 Skládka paliva	11
2.2 Vnitřní zauhlování	11
2.3 Vnější zauhlování	12
2.4 Výrobní objekt - kotelna, mlýnice	15
3. HOŘLAVÉ SOUBORY A MOŽNÉ ZDROJE INICIACE	15
3.1 Palivo – černý uhelný prach	15
3.2 Požárně technická charakteristika černého energetického paliva	16
3.3 Možné a vyskytující se zápalné zdroje	17
3.3.1 Zápary - kontrola teploty paliva na skládce.	17
3.3.2 Výjimečné stavy na skládce paliva	18
3.3.3 Urychlená doprava doutnajícího paliva do kotlů	18
3.3.4 Elektroinstalace	19
3.3.5 Zahřátá ložiska válečků a motorů	19
3.3.6 Prach - zdroje prachu	19
3.4 Práce na zařízení	20
3.5 Opatření při vzniku malého požáru	21
3.5.1 Povinnosti obsluhy zauhlování	21
4. SOUČASNÝ STAV ÚROVNĚ POŽÁRNÍHO ZABEZPEČENÍ	22
4.1 Rozvod požární vody	22
4.2 Přenosné hasicí přístroje	22
4.3 Kontrola zařízení v prostorech zauhlování	23

4.3.1	Čištění zauhlovacích pásů	25
4.3.2	Zásady požární bezpečnosti v zauhlování	25
4.4	Kontrola zařízení v prostorách mlýnice	25
4.4.1	Postup při odstraňování zvířeného prachu	26
4.4.2	Požadavky na zabezpečení požární ochrany	26
5.	STÁVAJÍCÍ PROTIPOŽÁRNÍ SYSTÉM	28
5.1	Centrální rozvod požární vody (Obrázek 9)	28
5.2	Represe v zauhlování	30
5.2.1	Rozvod požární vody k hydrantům	31
5.2.2	Rozvod požární vody k pevně instalovaným tryskám SHZ	31
5.2.3	Rozmístění ovládacích armatur pro přívod požární vody k tryskám jednotlivých pásů	31
5.2.4	Skrápěcí zařízení	32
5.2.5	Přenosné hasicí přístroje	32
5.3	Návrh na doplnění hasicího zařízení	34
6.	AUTOMATIZACE A MODERNIZACE STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU PPZ	37
6.1	Termovizní systémy pro průmyslové využití	37
6.1.1	Základní vlastnosti systému	38
6.1.2	Základní technické údaje	39
6.1.3	Příklady aplikací	40
7.	ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A JEJÍ SOUČÁSTI	41
7.1	Základní charakteristika	41
7.2	Požární hlásiče	42
7.2.1	Manuální tlačítkové	43
7.2.2	Automatické hlásiče	43
7.2.3	Teplotní hlásiče	43
7.2.4	Teplotní statické hlásiče	44
7.2.5	Teplotní diferenciální hlásiče	44

7.2.6	Ionizační hlásiče kouře	44
7.2.7	Optické hlásiče kouře	44
7.2.8	Lineární tepelné detektory – teplotní kabely	45
7.3	Ústředny elektrické požární signalizace	45
7.3.1	Dělení ústředen EPS	45
8.	STAV EPS NA TEPLÁRNĚ PŘÍVOZ	46
8.1	Rozmístění EPS	46
8.1.1	Multikriteriální hlásiče	47
8.1.2	Aplikace	48
8.1.3	Výhody	48
8.1.4	Obecné předpisy pro údržbu a obsluhu zařízení EPS	48
8.2	Minimální požadavky na zkoušky činnosti za provozu	49
8.2.1	Měsíční zkouška činnosti	49
8.2.2	Půlroční zkouška činnosti	49
8.2.3	Servis zařízení EPS	49
8.2.4	Povinnosti osob pověřených obsluhou a údržbou zařízení EPS	49
8.3	Rozšíření EPS	50
8.3.1	Koncepce řešení	50
8.3.2	Technické a detekční vlastnosti	50
8.3.3	Možnosti instalace	51
8.3.4	Typy kabelů	52
8.3.5	Poplachové parametry detekované teplotními kabely	53
9.	ZÁVĚR	55
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	57
	SEZNAM ZKRATEK	59
	SEZNAM OBRÁZKŮ	60
	SEZNAM TABULEK	61

1. Úvod

Energetická náročnost české ekonomiky ve srovnání s vyspělými zeměmi Evropy vztažena na jednotku HDP je stále neúměrně vysoká. Úsilí o trvale udržitelný rozvoj, který slovy zákona o životním prostředí je rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby, vede k využívání obnovitelných zdrojů paliv a energie, vede k údržbě a modernizaci domů, snižuje energetickou náročnost budov, zvyšuje energetickou efektivnost využití paliv a energií nákladově efektivním způsobem. Centralizované zásobování teplem je součástí této problematiky a i když se v posledních letech investovalo hodně finančních prostředků do zlepšení tohoto stavu, stále ještě nedosahujeme úrovně vyspělých zemí. Nejvíce se investovalo do teplárenských a elektrárenských zdrojů, což se výrazně projevilo jak ve zlepšení životního prostředí, tak i v účinnosti spalování a možnosti dokonalého spalování i méněhodnotných paliv.

Teplárství bude i nadále stabilní součástí energetického sektoru, bude jedním ze široce využívaných systémů a budou v rámci něj nadále probíhat evoluční trendy vedoucí ke zvýšení jeho efektivnosti a flexibility.

Diplomová práce je zaměřena na neustálý důraz bezpečnosti práce a s tím spojenou i požární prevenci. Členitá problematika tak rozsáhlého provozu z hlediska požární ochrany, jako je teplárna, si neustále žádá, být o krok napřed. V prostorách se vyskytuje nepřehledné množství hořlavých souborů a iniciačních zdrojů, které za ideálních podmínek, kdy selže obsluha, kontrola a další související preventivní opatření, může způsobit nedozírné škody v podobě vzniku požáru.

Cílem práce je zmapování pohledu na současný stav úrovně požárního zabezpečení dotčených prostor a nalezení hospodárných a realizovatelných cest při automatizaci a modernizaci stávajících systémů.

2. ZÁKLADNÍ POPIS OBJEKTU TEPLÁRNY PŘÍVOZ

Teplárna Přívoz (Obrázek 1) původně Elektrárna František je situována na soutoku řek Ostravice a Odry v sousedství s koksovnou František (Obrázek 2). První výstavba se datuje z roku 1913 a zahrnuje tři kondenzační turbogenerátory po 4MW. Kotelna elektrárny byla vybavena dvanácti kotly. V roce 1922 byl postaven další, čtvrtý turbogenerátor o výkonu 12,8MW. Další zvyšování spotřeby, v roce 1927, si vynutilo výstavbu pátého turbosoustrojí o výkonu 17,2MW. V kotelně bylo postaveno celkem dvanáct kotlů ve dvou řadách. V roce 1927 byla stávající kotelna rozšířena o další čtyři kotle. Rozvoj v poválečném období si vyžadoval velké energetické nároky, které se odrazily v instalaci další kondenzační turbíny. Výstavba základní části závodu byla ukončena zprovozněním kotlů č. 3 a 4 v letech 1946 až 1948. Staré kotle z předválečné výstavby byly do roku 1955 postupně likvidovány.

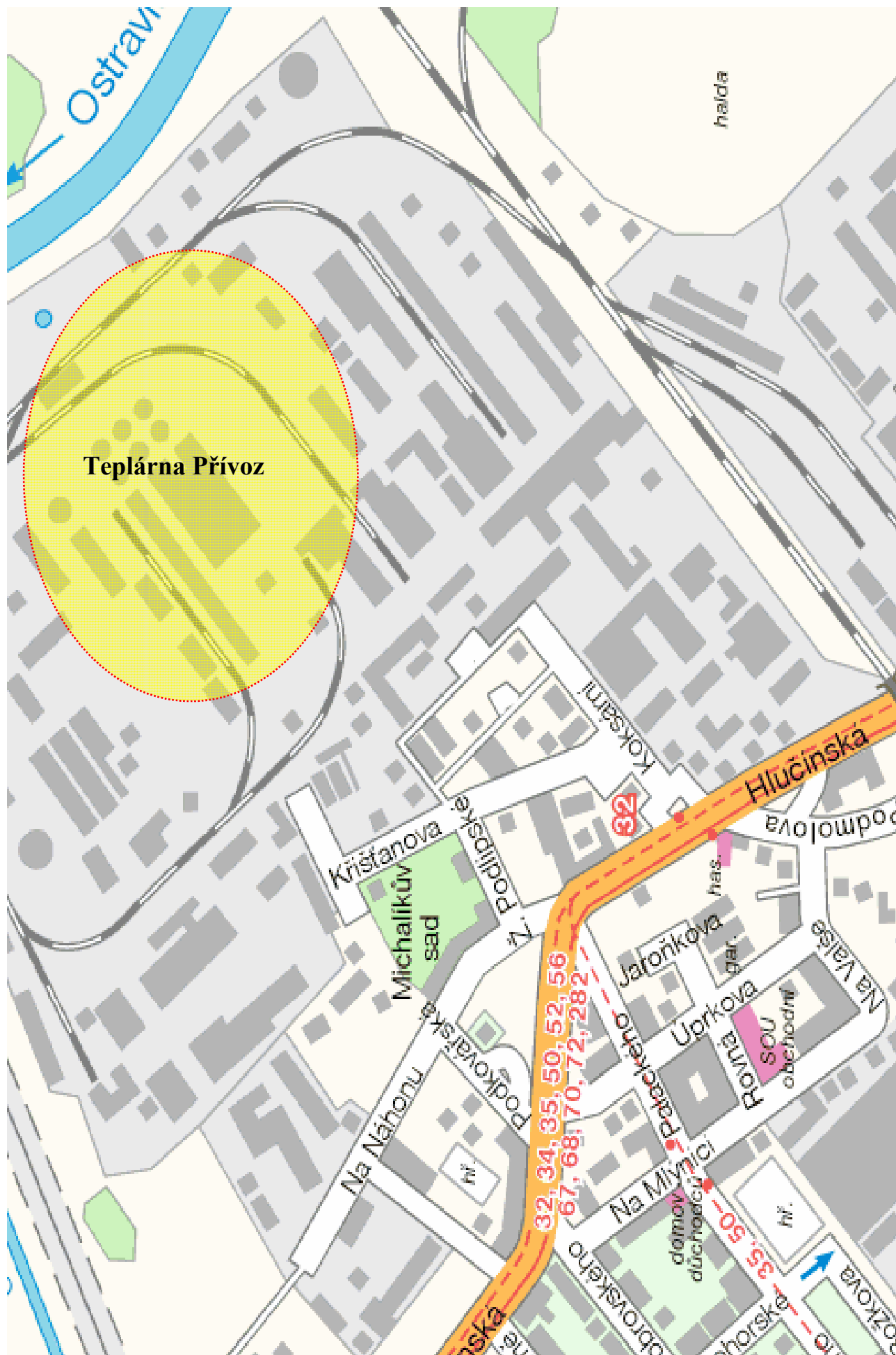
V kotelně jsou instalovány čtyři parní kotle, každý o výkonu 67 t/h, 49,7 MW, provozním tlaku 7,65 MPa a teplotě 485 °C. Kotle jsou strmotrubnaté s granulačním roštem. V kotlích se spaluje směs černého uhlí a koksárenského plynu, případně zemního plynu.

V roce 1967 byla z Teplárny Přívoz zahájena dodávka tepla do centra Ostravy. Tyto dodávky si vynutily výstavbu dvou plynových kotlů. Především jde o dodávky páry do soustavy dálkového vytápění v lokalitě Ostrava-střed, dále pak pára pro technologie nedaleké Koksovny Svoboda. V současné době má teplárna instalovaný elektrický výkon 14,8MW, který zajišťuje protitlaková parní turbína TG9, tepelný výkon 198,5 MW a parní výkon 268t/hod. Vyrobená elektrická energie je dodávána do distribuční soustavy ČEZ. Roční dodávka tepla se pohybuje okolo 3000TJ a do elektrické soustavy se předá ročně okolo 73 000MWh.

Další kroky nás zavedou k počátku přepravy uhlí do kotelny a tou je skládka paliva a sousedící vlečka.



Obrázek 1 –Pohled na Teplárnu Přívoz



Obrázek 2- Situační umístění Teplárny Přívoz [5]

2.1 Skládka paliva



Skládka paliva (Obrázek 3) má tvar nepravidelného pětiúhelníku. Na přední straně je umístěn hlubinný zásobník. Další strany jsou ohraničeny konstrukcí pásu č. 1, odstavnou kolejí E2, příjezdní cestou ke garážím buldozerů a plotem regulační stanice zemního plynu. V současné době je kapacita skládky 45 000t. Maximální úložná plocha skládky je 10000m².

Obrázek 3 – Skládka paliva

Směrem k hlubinnému zásobníku je převýšení dna skládky o 2,3m. V tomto převýšení v místě nad pasem č. 3 byl instalován zásobník plniče paliva, který je zakryt pevnou mříží. Palivo na skládku je dopravováno z hlubinného zásobníku vyhrnovacím vozíkem a soustavou dopravních pásů 1-2-3-10 a 11. Z pásu č. 11 je palivo shrnováno do dvou výsypek (č. 1 a 2) šípovými stěrači, 3. výsypka je na konci pásu č. 11. Z pod výsypek je palivo rozhrnováno po celé ploše skládky. Součástí zauhlování je doprava paliva do zásobníků na kotelně. Dopravu paliva lze rozdělit na vnější a vnitřní zauhlování. [10]

2.2 Vnitřní zauhlování

Palivo je na závod TPV dopravováno v samovysypných železničních vagónech typu Wa a Vap. Vykládka paliva je prováděna do hlubinného zásobníku. Hlubinný zásobník je umístěn v 1. PP a ústí do něj uhlí ze samovysypných vagónů. Délka hlubinného zásobníku je cca 45m. Odkud je palivo dopravováno vyhrnovacím vozíkem na systém zauhlovacích pásů a



přesypových věží buď na skládku paliva, nebo v případě potřeby přímo do zásobníků paliva umístěných v prostoru kotelny. Na skládce je palivo z prostoru pod výsypkami rozhrnováno buldozery a rovnoměrně ukládáno po celé ploše skládky. Vnitřní zauhlování (Obrázek 4) zahrnuje pásy č. 12 A a 12 B a zásobníky paliva.

Obrázek 4 – Pohled do prostoru vnitřního zauhlování

Soustava dopravních pásů je vedena v uzavřených vesměs nadzemních koridorech, které jsou spojeny přesypnými věžemi. Konstrukce celé soustavy je tvořena ocelovými profily, podlahy jsou betonové, opláštění je provedeno polykarbonátovými deskami. Pásky č. 10 a 11 dopravující palivo na skládku jsou venkovního provedení uložené na kovových konstrukcích a zakryté kovovými kryty. Podzemní část tj. pás č. 1 a 2 a z části pás č. 3 jsou železobetonové konstrukce. Dopravované množství paliva je 180 t/hod. [10]

2.3 Vnější zauhlování

Vnější zauhlování (Obrázek 5) zahrnuje pásky č. 1-7, pás č. 10 a 11. Zařízení vnějšího zauhlování (jeho stavební, strojně-technologická a elektro část) slouží pro vykládku, skladování a přípravu uhelného paliva. Maximální dopravní množství je 200 t/h, o celkové délce zauhlovacích cest přes 800m je projektováno pro vykládku samovysypných vozů. Pro případ opravy uvedených zařízení byl nad pásem č. 3 instalován tzv. „plnič paliva“. Je to zásobník se stolovým podavačem o výkonu 25 – 40t/h. Vysoká kapacita skládky umožňuje dostatečné předzásobení palivem, takže v zimních měsících, kdy jsou potíže s vykládkou zmrzlého paliva, může být přísun paliva z vagónů na skládku úplně zastaven.



Obrázek 5 – Pohled do míst vnějšího zauhlování - skládka a pásový dopravník

Hlubinný zásobník

Hlubinný zásobník (Obrázek 6) je železobetonové konstrukce a slouží jako vykládací prostor při vyprazdňování samovýsypných vozů, nebo jako manipulační prostor při zauhlování kotelny ze skládky paliva a jeho nahrnování buldozery. Stěny zásobníků jsou šikmé, které se u dna zužují na vzdálenost rovnou průměru propeleru. Dno zásobníku je po celé délce opatřeno šterbinou, do které zasahuje svými rameny propeler a shrnuje palivo ze dna zásobníku. V prostoru pod zásobníkem je uložen pás č. 1, přesypná stanice z 1. na 2. pás a pás č. 2. [10]



Obrázek 6 – Hlubinný zásobník shora a z pozice pásů

Dopravní zauhlovací cesty:

Palivo od propeleru vyhrnovacího vozíku je dopravováno do kotelny soustavou pásů 1 až 9 na 2 reverzní pásy propláستkový a uhelný, nebo pásy 1 až 4, 10 a 11 na skládku paliva.

Každý dopravní pás se skládá z:

1. poháněcí stanice
2. vratné stanice
3. nosné konstrukce
4. vlastního gumového pásu
5. kontroly chodu pásu
6. bezpečnostního lanka

Rozmístění zařízení – viz. Příloha č. 2

- pás č. 1 pod hlubinným zásobníkem mezi kolejemi vyhrnovacího vozíku na podlaží
- 5,46m.

- *pás č. 2* pod hlubinným zásobníkem od přesypu z pásu č. 1 kolmo na tento pás. Jeho vratná stanice je na kótě - 7,76m a hnací stanice - 5,46m.
- *pás č. 3* je rovnoběžný s pásem č. 1. Vede od výsypky z pásu č. 2 samostatným mostem šikmo vzhůru a končí v zauhlovací věži č. 1 pod zauhlovacím velínem. Má tažnou stanici v 1. zauhlovací věži na kótě + 4,8m a vratnou stanici pod přesypem z pásu č. 2 na kótě - 7,76m.
- *pás č. 4* je uložen kolmo na pás č. 3 v zauhlovací věži č. 1 na kótě 2,4m. Má reverzní pohon a dopravuje palivo z pásu č. 3 buď na pás č. 5 směrem do kotelny, nebo na pás č. 10 na skládku paliva.
- *pás č. 5* je uložen na kótě $\pm 0,00\text{m}$ a vede podél přístavné koleje E3. Začíná ve věži č. 1 a má poháněcí stanici ve věži č. III na kótě + 2,1m.
- *pás č. 6* vede ve směru odkloněném mírně vpravo (ve směru paliva) a skládá se z vodorovné a šikmé části. Vodorovná část je uložena v průchodu pod vlečkou a přechází v šikminu, která vede zauhlovacím mostem a končí v zauhlovací věži IV na plošině + 4,2 m, kde je hnací stanice.
- *pás č. 7* má vratnou stanici ve věži č. IV na kótě $\pm 0,00$, vede šikmo vzhůru zauhlovacím mostem na kótu + 8,45m, odtud pak jde vodorovně podél štítové stěny rozvodny a strojovny do zauhlovací věže č. 5 v budově starého zauhlování, kde je na plošině 8,45m poháněcí stanice s přesypem.
- *pás č. 8* je umístěn ve stávající budově a slouží pro dopravu paliva od pásu č. 7 k pásu č. 9. Vede ve sklonu $22^{\circ}36'$ v úhlu 45° od osy pásu č. 7.
- *pás č. 9* začíná pod přesypem pásu č. 8 a je veden na přesyp kalhotového typu na reverzní pásy nad zásobníky surového uhlí pro K1 a K2.
- *pás č. 10* je veden v mírném odklonu vlevo od osy pásu č. 4. Má poháněcí stanici v uhelné věži č. II na kótě 10,00m. Je šikmý jen před poháněcí stanicí, přechází ve vodorovnou část. Pás je venkovního provedení, opatřený odklopnými kryty.
- *pás č. 11* začíná ve II. uhelné věži na kótě 7,3m, kde je umístěna vratná stanice. Vede kolmo k pásu č. 10 šikmo vzhůru do výše 11,3m, pak vodorovně a končí v převislém konci lavice, kde je poháněcí stanice.
- *reverzní pásy* jsou umístěny ve čtvrtém podlaží budovy kotelny nad zásobníky surového uhlí a slouží k plnění zásobníků uhlí pro K1 až K4. [10]

2.4 Výrobní objekt - kotelna, mlýnice

Jedná se o budovu o půdorysných rozměrech 100 x 75 m. Součástí výrobního objektu je prostor redukční stanice, prostor dílen, kotelna a strojovna. Dále na výrobní část navazuje objekt, ve kterém je umístěn elektrovelín, filtrační stanice a rozvodna 22 kV TPV. Základní horizontální úrovně budovy kotelny jsou: 1. NP ± 0 m a 2. NP + 6,5 m. V 1. NP na úrovni $\pm 0,0$ m je umístěno zejména vodní hospodářství, drtiče strusky a kroužkové mlýny. Na úrovni + 6,5 m v 2. NP jsou umístěny 4 parní kotle, redukční stanice páry, rozvodny a vstup do centrálního velínu. Ve 4. NP na úrovni + 24,0 m je v zadní části vyústěn zauhlovací pás č. 9. Na konci zauhlovacího pásu se uhlí přesypává na reverzní pásy č. 12 A a 12 B, které naplňují jednotlivé uhelné bunkry. Černé uhlí je dopravováno ze skládky soustavou zauhlovacích dopravních pásů do uhelných zásobníků a odtud samospádem přes podavače paliva do uhelných mlýnů. V mlýnici je instalováno 12 kulových mlýnů typu Fuller pro mletí černého uhlí s přímým foukáním uhelného prášku, který se po namletí vhání železným potrubím do spalovací komory. V mlýnech je palivo semleto na požadovanou jemnost a odtud dopravováno proudem horkého vzduchu o teplotě směsi max. 130 °C do práškových hořáků. U každého práškového hořáku je stabilizační hořák na koksárenský plyn s možností připojení i na zemní plyn. [5]

3. HOŘLAVÉ SOUBORY A MOŽNÉ ZDROJE INICIACE

Další kapitola nám přiblíží samotné příčiny požárního nebezpečí. Vznik požáru jakož i jeho vývoj a šíření jsou komplikované procesy chemické a fyzikální povahy. Zásadně jsou vázány na hořlavý soubor, který se skládá z hořlavé látky a oxidačního prostředí (všeobecně kyslík - vzduch). V našem případě půjde o pevné látky - prachy. Další podmínkou možnosti vzniku požáru je, působení zápalného zdroje na hořlavý soubor.

3.1 Palivo – černý uhelný prach

Palivo (Tabulka 1, Tabulka 2), které se používá je černý uhelný hruboprach, o zrnitosti do 20 mm, které se v mlýnech mele na černý uhelný prášek. Zápalná teplota surového uhlí je 290 °C (dle Holmana) a uhelného prášku usazeného na konstrukci 165 °C (dle Steibreckera). Meze výbušnosti používaného paliva se liší dle dodávky, jsou známy z bezpečnostních listů. Jemný uhelný prášek usazený na konstrukcích je samovznítitelný. V rozvířeném stavu je uhelný prášek pro velký obsah prchavých látek velmi výbušný. [5]

3.2 Požárně technická charakteristika černého energetického paliva

	ENERGETICKÉ UHLÍ	PROPLÁSTEK
Průměrná výhřevnost (MJ/kg,MJ/m ³)	25,25	20,00
Průměrná spotřeba paliva (t/h, m ³ /h)	4,8	1,2
Obsah síry v původním palivu (%)	0,25	0,31
Max. obsah vody v původním palivu (%)	12,0	13,0
Max. obsah popela v původním palivu	18,0	49,0

Tabulka 1 Technologické hodnoty uhlí a proplásteku

	ENERGETICKÉ UHLÍ	PROPLÁSTEK
Teplota vzplanutí usazeného prachu (°C)	246	246
Teplota vznícení usazeného prachu (°C)	523	523
Teplota žhnutí usazeného prachu (°C)	164	164
Výhřevnost (MJ. kg ⁻¹)	max. 28	17-28
Teplota vznícení rozvířeného prachu (°C)	556	480
Hustota: sypná hmotnost (kg . m ⁻³)	470	520
Střední velikost zrna (mm)	0,02	0,04
Spodní mez výbušnosti při energii iniciace 34,5 kJ (g . m ⁻³)	45	45

Tabulka 2 Charakteristiky uhlí a proplásteku

3.3 Možné a vyskytující se zápalné zdroje

Nositel energie, který je s to vyvolat teplotu potřebnou pro zapálení se označuje jako zápalný zdroj. Dojde-li k zapálení, stane se zápalného zdroje příčina zapálení.

- Zápary
- Elektroinstalace
- Zahřátá ložiska válečků a motorů
- Prach
- Práce na zařízení

3.3.1 Zápary - kontrola teploty paliva na skládce.

Řadíme je do procesu samovznícení, ježto jsou spojovány s reakcemi uvnitř hořlavého souboru.

1. Jelikož se jedná o manipulační skládku, která se válcuje buldozerem, není dle ČSN 44 13 15 čl. 50 předepsána pravidelná kontrola teploty na skládce. Vzhledem k dlouhodobým zkušenostem se skladováním černého prachu na našem závodě, stanoví se pravidelné termíny kontroly teploty paliva, vzhledem k teplotám zjištěným při předcházejících měřeních takto:

- a/ jednou měsíčně, jestliže teplota při předchozím měření byla nižší než 35°C.
 - b/ v týdenních intervalech, jestliže teplota je při předchozím měření vyšší než 35°C a nedostoupí-li však 50°C.
 - c/ jednou denně, pakliže vystoupí nebo překročí při předcházejícím měření hodnotu 50 °C.
 - d/ dále je nutno provádět proměření teplot skládky paliva ihned, je-li pak při vizuální kontrole zjištěno, že se vytvořila místa s vysokým vysycháním vlhkosti, po dešti, tání, po případě unikání páry, nebo dokonce kouře z vrstvy paliva. Dostoupí-li teplota paliva 65°C, nebo jestliže se teplota zvyšuje o 3-5°C každých 24 hod, považují se tato místa za ohniska samovznícení.
2. Měření teplot se musí provádět tak, aby byla zjištěna teplota ve všech místech skládky. Teplota uvnitř skládky se stanoví v hloubce 1,5-4m od povrchu skládky ve vzdálenosti nejvíce 10m od sebe.
3. Pro měření teplot, které provádí pracovníci z řad obsluhy zauhlování, se používá teploměr o délce sondy 1,5m.

4. O každém měření se vyhotoví záznam, kde se na půdorysném náčrtku skládky označí přesné místo měření s udáním teploty. Záznamy se ukládají u směnových inženýrů (SI), kteří dle výsledků měření provádějí příslušná opatření. [10]

3.3.2 Výjimečné stavy na skládce paliva

1. Při zvýšení teploty paliva některé části skládky na 50°C. je nutno:

- a) jestliže jde o místo, které je poblíž hlubinného zásobníku, palivo ihned spotřebovat.
- a) je-li místo vzdálené od zásobníku, pak je třeba zahřáté palivo rozhrnout na vrstvu 0,25-0,5m na volné místo a nechat vychladnout.
- c) pokud není na stranách kolem hromady volné místo, je nutno toto palivo vybrat a rozestřít po skládce a v tenké vrstvě ho nechat vychladnout.

2. Dojde-li ke zvýšení teploty nad 65°C, nebo projeví-li se na některých místech příznaky samovznícení, tj. zápach po produktech tepelného rozkladu, žhnutí, nálety na povrchu skládky, v noční době jiskření apod. je nutno okamžitě v ohnisku samovznícení:

- a) palivo ihned vydatně chladit vodou.
- b) ohniska paliva rozhrnout a ochladit,
- c) ochlazené palivo ihned spotřebovat, jelikož palivo, které bylo zachváčeno samovznícením, se z pravidla podaří zchladit vodou jen na několik dnů, ale trvá u něho nebezpečí opakovaného samovznícení.

3. Jestliže dojde k podezření výskytu oxidu uhelnatého v místech zapaření paliva, je vstup na toto místo osobám zakázán! Pokud je vstup na tato místa nutný, může k němu dojít jen na příkaz směnového inženýra a to s náležitou ochranou dýchání, tj. při použití kyslíkového přístroje. [10]

3.3.3 Urychlená doprava doutnajícího paliva do kotlů

Před započítím dopravy doutnajícího paliva do kotlů musíme připravit uhelné zásobníky na kotelně přijmout doutnající palivo. To znamená:

- 1. Určit zásobník, mlýn a kotel, kde se bude palivo pálit. K tomuto účelu je nejvhodnější použít kotel K3 a mlýn č. 9. který je oddělen na proplástkové straně od M7 a 8.
- 2. V případě použití jiného zásobníku než mlýna M9 - proplástková strana i zásobníky spojené je nutno řádně vyprázdnit a zbavit nánosů paliva. U mlýna, kde se bude mlít doutnající palivo, uzavřít přívod paliva pod zásobníkem, který nebudeme používat. Doutnající palivo bude dopravováno soustavou pásů a to pásy 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 a

reverzní pásy. Tyto pásy včetně konstrukce a podlahy zbavíme nánosů uhlénoho prachu a zkrápíme vodou. Po provedení těchto úkonů se začne palivo nadržovat do hlubinného zásobníku, dopravovat na kotelnu a pálit v kotli. Při celé této činnosti je nutné kontrolovat ovzduší na přítomnost CO po celé délce pásů včetně zásobníků a při překročení povolené hodnoty použít kyslíkové přístroje. Po celou dobu přisunu doutnajícího paliva musí být po celé délce pásů, u hlubinného zásobníku a zásobníku na kotelně připraveny požární hadice napojené na hydranty. V případě zastavení pásu musí být palivo včetně pásu okamžitě ochlazováno vodou. Tyto manipulace by neměly být prováděny v noci. [10]

3.3.4 Elektroinstalace

Požárně nebezpečnými látkami v zauhlování jsou černý prach, zvláště je-li usazován na konstrukcích, kabelových lávkách, konstrukčních částech motorů, svítidel, rozváděčových a ovládacích skříních. Zdrojem požáru u těchto jmenovaných typů zařízení může být zvýšená povrchová teplota, nedokonalost spojů ve svorkovnicích (motorů, rozvaděčů) nebo zkrat. Objekty zauhlování jsou vybaveny nouzovým osvětlením.

3.3.5 Zahřátá ložiska válečků a motorů

Zahřáté válečky u pásových dopravníků jsou dalším ze zdrojů požáru. V prostorách pásových dopravníků je vrstva prachu, která se může vznítit od zahřátých válečků u pásů, dochází-li k intenzivnímu tření.

Pro příklad uvedu požár technologického zařízení - v třídírně uhlí pro T 700 a T 200, zásobníku uhlí, zauhlovací věži a zauhlovacím mostu v odpoledních hodinách dne 17. dubna 2004 v areálu Chemopetrolu, a. s., Litvínov U rozsáhlého požáru zasahovalo 36 hasičů ze tří jednotek PO. Celková škoda byla předběžně vyčíslena na 30-50 milionů korun. Jako nejpravděpodobnější příčina vzniku požáru se jeví zadřené ložisko (váleček vodorovného pásového dopravníku). Část narušeného a hořícího pásu vlivem propálení propadla na pásové dráhy pod ním, čímž došlo k jejich šíření do dalších prostor. [1]

3.3.6 Prach - zdroje prachu

Prach tvoří částice pevné látky menší než 0,5mm. V řadě průmyslových odvětví je produktem výroby. V tomto případě je vedlejším produktem při zpracování a přepravě uhlí k samotným kotlům. Hořlavý prach je schopen oxidační reakce doprovázené vývinem tepelné a světelné energie. Prach se vyskytuje ve dvou stavech: usazený prach (aerogel) a rozvířený

prach(aerosol). Přitom prach může snadno přejít z jednoho stavu do druhého. Usazený prach lze rozvířit (např. vibracemi, otřesy, proudem vzduchu) a naopak rozvířený prach sedimentací přechází do usazeného stavu.

Nebezpečí požáru hořlavých prachů hrozí tam, kde se prach usazuje v souvislé vrstvě schopné šířit požár. Za tuto vrstvu se považuje již vrstva prachu 1mm. [3][11]

Zdroje prašnosti:

Uhelný prach: skládka paliva, dopravní pásy, zásobníky surového uhlí, kotelna, mlýnice

Popílek: kotelna, EO, zásobníky popílku

Škvára: mlýnice, dopravní pásy, struskový zásobník

Skládka paliva: při teplém a větrném počasí, může u skládky paliva dojít ke zvíření uhelného prachu nad a v okolí skládky.

Mlýnice: netěsnosti ucpávek, pláště mlýnů, potrubí pro dopravu paliva.

Kotelna: potrubí pro dopravu paliva, podavače surového uhlí, netěsnosti na pláštích kotlů a ohřívacích vzduchu, netěsnosti na potrubí odvodu spalin z kotlů.

Zásobníky surového uhlí: při tažení paliva, komínování paliva v zásobnících a při provozu vzduchových trysek v zásobníku je nutno dbát, aby v provozu byly jen ty trysky, nad kterými je dostatek paliva. V opačném případě je tryska zdrojem zvířeného prachu uvnitř zásobníku a v prostoru vnitřního zauhlování. [10]

3.4 Práce na zařízení

K dalším iniciátorům můžeme zařadit samotnou údržbu na zařízení, jak vlastních pracovníků, tak sjednaných dodavatelů.

Za prostor se zvýšeným nebezpečím možnosti vzniku požáru je nutno považovat celý prostor zauhlování a skládky paliva. Prostory s nebezpečím výbuchu uvnitř a vně zařízení včetně technických a organizačních opatření jsou popsány v samostatném pracovním postupu Teplárny Přívoz. V celém prostoru zauhlování a skládky paliva je zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm. Na toto pracoviště je vstup nepovolaným osobám zakázán. Provádět svářečské práce v prostoru zauhlování a skládky paliva je možné jen na základě písemného povolení v souladu s platnými směrnici provozovatele.

Přenosné hasicí přístroje musí být neustále na svých místech, určených požárním řádem. Hasební technika musí být trvale přístupná a nesmí se zneužívat k jiným účelům, než pro které je určena.

Při požáru je nutno počítat se silnými komínovými tahy přes šikmé zauhlovací mosty. Ocelové konstrukce zauhlovacích mostů nejsou chráněny proti požáru, a proto po 15 minutách intenzivního požáru je nutné počítat se ztrátou stability konstrukcí. Při požáru zauhlování nelze vyloučit možnost lokálních výbuchů rozvířeného prachu. [8][10]

3.5 Opatření při vzniku malého požáru

Při vzniku malého požáru musí obsluha bezodkladně použít k jeho likvidaci přenosné ruční hasicí přístroje, nejlépe sněhové. Dojde-li k většímu požáru, jehož likvidace není v silách obsluhy, zavolá tato na ohlašovnu požáru, což je zároveň stanoviště obsluhy elektrovelínu. Tento manipulát pak zajistí povolání požární hlídky, případně Hasičského záchranného sboru města Ostravy.

Pro pracoviště vnějšího zauhlování jsou ustanoveny požární hlídky a vypracován požární řád, který je umístěn na centrálním velínu. Preventivní požární hlídka na pracovišti je povinna provádět pravidelné požární kontroly a zjištěné nedostatky v rámci svých možností odstranit nebo je nahlásit nadřízenému, který zajistí zápis do požární knihy. V případě vzniku požáru je požární hlídka povinna postupovat dle požárních poplachových směrnic, tj. vyhlásit poplach a podílet se na lokalizaci a likvidaci. Povinností mistrů je seznamovat zaměstnance s požární ochranou, s vyhlásováním požárních poplachů a provádět školení zaměstnanců o požární ochraně.

Pro případ, že bude nutno vyhlásit požární poplach, jsou na teplárně vypracovány "Požární poplachové směrnice", se kterými musí být všichni zaměstnanci podrobně seznámeni. Povinností každého pracovníka je počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru a v případě zpozorování ohniska požáru okamžitě přistoupil k jeho likvidaci, pokud je jí sám schopen. V opačném případě musí ihned vyhlásit poplach podle požárních poplachových směrnic a uvědomit všechny pracující v nejbližším okolí. K zabezpečení úspěšné a rychlé likvidaci požáru jsou na pracovištích umístěny potřebné hasicí přístroje a nutná hasicí technika. [18]

3.5.1 Povinnosti obsluhy zauhlování

1. Řádně se seznámit s požárním řádem a požárními poplachovými směrnicemi a řídit se jimi.

2. Pravidelně se zúčastňovat školení a odborné přípravy o požární ochraně.
3. Dbát na to, aby v prostoru vnějšího zauhlování nebyly ukládány předměty a materiál hořlavého charakteru.
4. Hlásit směnovému inženýrovi všechny okolnosti, které by mohly způsobit požár.
5. Obeznámit se s funkcí jednotlivých hasicích přístrojů.
6. Dbát na to, aby ruční hasicí přístroje byly v čistém a použitelném stavu.
7. Při malých požárech musí rychle zasáhnout ručními hasicími přístroji a oheň zlikvidovat.
8. Při větším požáru, kdy by byl ohrožen provoz zařízení, je nutno zařízení odstavit, uvědomit okolí a volat elektrovelín pro přivolání požární hlídky, v případě nutnosti i povolat hasičský záchranný sbor.
9. Dbát na to, aby únikové a tím i přístupové cesty byly stále volné. [10]

4. SOUČASNÝ STAV ÚROVNĚ POŽÁRNÍHO ZABEZPEČENÍ

Tato kapitola nám přiblíží druhy požárně represivních zařízení vyskytujících se v daném provozu. Dále se dozvíme o preventivních opatřeních, které se v pravidelných intervalech daných v místních provozních předpisech provádějí. Pro účely zákonné prevence nám slouží Prováděcí vyhláška č. 246/2001 Sb. K zákonu o požární ochraně, ze které můžeme rovněž čerpat.

4.1 Rozvod požární vody

Po celé délce pásů mimo pásy 10 a 11 je proveden rozvod užitkové vody, která slouží k požárním účelům. Přívod užitkové vody je proveden ze šoupátkové komory přes filtrační stanici do 4. patra kotelny k reverzním pásům a kolem zauhlovacích pásů až do zauhlovací věže č. 1, kde je hydrant. Dále v místě nad pásem č. 5 je odbočka do garáže buldozerů. Možnost posílení tlaku vody otevřením el. servoventilu u pásu č. 7 a zapnutím čerpadla Č2 v horizontálním číření. [14]

4.2 Přenosné hasicí přístroje

Přenosné hasicí přístroje jsou přenosná hasební zařízení, z nichž je hasební látka vytlačována v důsledku uvolnění tlaku. Používají se k hašení malých požárů.

Podle jednotlivých druhů se používají tyto přístroje:

- a) Přenosný hasicí přístroj **vodní** - obsah 10 litrů vody, zlepšené přísadou různých solí, může být použit k hašení organických látek (dřeva, tkaniny, slámy apod.). Nesmí být použit k

hašení elektrického zařízení pod napětím. Hasicí účinek je malý při hašení hořlavých kapalin (benzínu, lihu apod.), karbidu, vápna apod., nebo lehkých hořlavých kovů.

- b) Přenosný hasicí přístroj **pěnový** – v současné době se již v Teplárně Přívoz nepoužívá.
- c) Přenosný hasicí přístroj **práškový** - obsahuje tlakovou nádobu s kyslíčnickem uhličitým, dále pak křemičitý prášek a různé soli. Tlakem kyslíčnicku uhličitého je rozvířován prášek a vyfukován na hořící předměty, kde se rozkládá na hasicí látky. Suchý prach je nevodivý pro nízké napětí; pro jemné částičky prachu, zvířené tlakem kyslíčnicku uhličitého se nehodí k hašení zařízení, kde jsou třecí plochy. Je vhodným hasicím prostředkem k hašení pevných látek, a protože neobsahuje vodu, je používán v archívech, kancelářích, skladech apod. Nesmí být použit k hašení hořlavých prachů.
- d) Přenosný hasicí přístroj **sněhový** - je užíván v různých velikostech. Náplní a hasicím prostředkem je zkapalněný kyslíčnicku uhličitý (CO_2). Sněhové hasicí přístroje jsou ruční s obsahem 1,5 až 6 kg kyslíčnicku uhličitého a pojízdné, které mají velké tlakové nádoby s obsahem 25 až 30 kg kyslíčnicku uhličitého sestaveny do baterií až o čtyřech nádobách. Uvolněním stlačeného kyslíčnicku uhličitého vychází hadicí a sněžnou rourou částičky (vločky), které odebírají ze vzduchu kyslík a zároveň ochlazují hořící předměty až na teplotu- 80°C. Tyto okolnosti snižují schopnost hoření. Sníh a páry kyslíčnicku uhličitého jsou nevodivé, proto jsou vhodné k hašení energetického zařízení pod napětím. Při hašení musí být dodržovány předepsané vzdálenosti podle napětí. Sněhové přístroje nesmí být vystaveny vysokým okolním teplotám a slunečním paprskům, aby nedocházelo k rozpínání kyslíčnicku uhličitého a úniku do ovzduší. [7]

4.3 Kontrola zařízení v prostorách zauhlování

Příslušným místním předpisem jsou určeny ve výše zmíněném prostoru tyto pravidelné kontroly:

- a) Na každé směně se provádí kontrola zařízení v klidu, která je zaměřena na čistotu přesypů, sběračů, prostory pod pásy, čistotu bubnů a válečků, ale také, zda nejsou v příslušném prostoru doutnající ohniska apod.
- b) Za provozu zařízení musí obsluhy pravidelně procházet celé svěřené zařízení. Při této kontrole zjišťuje, zda nedochází k závalům, zahlcování přesypů, hromadění paliva pod stěrači, zalepování bubnů a válečků, nadměrné zahřívání ložisek bubnů, motorů a převodovek, které by mohly ohrozit bezpečnost provozu. Zvláště pozorně musí sledovat,

zda nedochází k tření pásu o palivo, konstrukci nebo netočící se válečky. Při zjištění závad zauhlovací zařízení odstavit a závadu odstranit.

- c) V době, kdy není zauhlování kotelný obsazeno obsluhou, tj. zejména v letním období na nočních směnách, nutno provádět pravidelnou kontrolu i tohoto úseku se zaměřením na požární bezpečnost, zda se nevytvořilo ohnisko doutnajícího paliva.
- d) Provádět zkoušky funkce stabilního hasicího zařízení na normální i náhradní zdroj vody se záznamem do provozní knihy.
- e) Revize SHZ vodního (skrápěcí Drenčerovo zařízení) prostoru pásové dopravy zauhlování TPV (zauhlovací pásy č. 3, 5, 6, 7) se provádí v souladu s vyhl. č. 246/2001 Sb 1x ročně. Revize provádí odborně způsobilá firma.
- f) Kontrolu zařízení po strojní stránce, zejména se zaměřením na správnou funkci zařízení, funkcí a stav stěračů, válečků, klidnost chodu celého zařízení, teploty ložisek bubnů a převodovek, zda se neprojevuje, uhýbání pásů do stran, tření o konstrukci, kontrolu napnutí pásů a jejich neporušenost provádějí.
- g) Kontrolu elektrozařízení se zaměřením na stav a funkci lanových koncových vypínačů, přezkoušení vypínačů nouzového vypínání a signálů při najíždění, kontrolu teploty, klidnosti chodu a zvuku poháněcích motorů, kontrolu rozvaděčů, vypínacích skříněk a stav osvětlení na přiděleném úseku.
- h) Při provozu zauhlování, nebo při opravách zařízení provádějí průběžně kontroly nad svými pracovníky jejich přímí nadřízení, kteří se zaměřují zejména na:
 - Kontrolu zda nejsou v prostoru zauhlování skladovány, nebo ponechány po opravách části demontovaných zařízení, hořlavé předměty části lešení apod.
 - Kontrolu činnosti obsluhy při provozu zařízení.
 - Kontrolu pracovníků údržby při opravách zařízení.
 - Kontrolu stavu zajištění zařízení pro provedení opravy nebo úklidu.
 - Kontrolu stavu hasební techniky, uzavření všech oken a dveří tak, aby se netvořil nežádoucí průvan
 - Kontrolu se zaměřením na bezpečný stav zařízení z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zejména stav zabezpečovacích prvků, stav přístupových a únikových cest.
 - Kontrolu provádění úklidu a čištění pásů.

- i) Kontroly buldozeru se provádějí dle návodu na obsluhu a údržbu stroje. [10]

4.3.1 Čištění zauhlovacích pásů

- a) Pravidelný úklid zauhlovacích pásů, čištění celého zařízení, odstranění prachu na zařízení, očištění podlah od napadaného uhlí a prachu, provádějí v odstaveném stavu pracovníci cizího dodavatele.
- b) Povinnosti obsluhy ve spolupráci s pracovníky CD je zajištění provedení úklidu a čištění zařízení. Úklid se provádí buď během směny, nebo ke konci směny po odstavení zařízení. Provádí se čištění zařízení od napadaného, nalepeného nebo nashromážděného paliva při odstaveném stavu zařízení. [8]

4.3.2 Zásady požární bezpečnosti v zauhlování

- a) V celém prostoru zauhlování je přísný zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm s výjimkou svařování, pro které musí být vypsáno povolení ke svařování a provedeno mimořádné opatření. Při zjištění porušení zákazu kouření bude vůči viníkovi zavedeno disciplinární řízení.
- b) V prostoru zauhlování se nesmí ukládat žádné cizí předměty. Proto je nutno po opravách ihned odstranit všechny staré součásti zařízení (válečky, upálené části přesypů, stěračů apod.), lešení a ostatní použitý materiál.
- c) Aby nedocházelo k průvanu, je nutno uzavírat všechny dveře do pásového zauhlování a všechna okna.
- d) Pravidelně provádět čištění zauhlovacího zařízení dle rozpisu.
- e) Bezodkladně provádět a vyžadovat odstranění závad požárního charakteru, které se na zařízení vyskytnou.

Další zásady požární bezpečnosti jsou uvedeny v požárním řádu zpracovaném pro zauhlovací zařízení, který je součástí dokumentace na pracovišti a zaměstnanci jsou s ním seznámeni. [8]

4.4 Kontrola zařízení v prostorách mlýnice

Cestou zauhlovacích mostů, složených z dopravníkových pásů, jsme se dostali až do prostoru mlýnice, kde rovněž k požárnímu nebezpečí není daleko.

I zde vyplývá z místních provozních předpisů několikero opatření:

- **Vypouštění propadu ze mlýna** - Vypouštění propadu ze mlýna se provádí pravidelně, nebo při zjištění doutnání paliva ve výměňkové skříní.

- **Odstraňování netěsností na uhlopráškových okruzích** - Tímto zásahem je nutno zabránit výronu uhelného prášku z potrubí do prostoru mlýnice.
- **Čištění mlýnského zařízení na povrchu a úklid podlahy** - Propad ze mlýna je nutno odstranit po jeho vychlazení.
- **Kontrola prašnosti provozu** - Během pravidelných pochůzek po provozu TPV minimálně 1x za směnu provádějí SI a SM kontrolu stavu ovzduší a prašnosti. Smyslem kontroly je v případě zjištění zvýšené prašnosti, okamžitě zabránit dalšímu zvyšování prašnosti a minimalizovat nebezpečí vzniku požáru a výbuchu v takto zasaženém prostředí.

Veškerá opatření jsou podrobně popsána v Místních provozních předpisech. O veškerých preventivních zásazích jsou vedeny zápisy v příslušné dokumentaci. [8]

4.4.1 Postup při odstraňování zvířeného prachu

- 1) Pokud zdrojem prachu je netěsnost na zařízení je nutno ihned tuto netěsnost odstranit pokud toto nelze, zařízení se ihned odstaví z provozu.
- 2) V budovách zajistit uzavření vchodů a oken tak, aby nevznikal průvan, který by prach dále zvířoval.
- 3) Okamžitě za pomoci přivolaných pracovníků započít se zkrápěním zvířeného prachu pomocí vody z požárního rozvodu a následný úklid prachu na podlahách a konstrukcích v budovách zásadně provádět vysáváním. Dočišťování od prachu takto zasažených ploch a pravidelné čištění v budovách a na zařízení TPV provádí denně CD.
- 4) V případě takového rozsahu že přivolání pracovníci vlastními silami nejsou schopni víření prachu zabránit, informuje SI o problému SKT, který zajistí pomoc.

Povinnost informovat SI při zjištění zvýšené prašnosti na provozu TPV a podílet se na její likvidaci mají všichni pracovníci závodu. [10]

4.4.2 Požadavky na zabezpečení požární ochrany

1. Obsluha musí být řádně seznámena s předpisy požární ochrany týkající se činností na pracovišti.
2. Vstupy do zauhlování a prostor skládky paliva budou označeny bezp. tabulkami „Zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm“ a „Nepovolaným vstup zakázán“. Označení

bezpečnostními příkazy musí být trvale umístěno na viditelných místech a udržováno v bezvadném stavu.

3. V prostorách zauhlování a skládky paliva nesmí být uloženy hořlavé předměty a materiály, které nesouvisí s provozem.
4. Přístupové komunikace, únikové východy a přístupy k hasícím prostředkům musí být vždy volné.
5. V prostorách zauhlování a skládky paliva se nesmí zřizovat prozatímní elektrická zařízení. Je zakázáno sundávat kryty z osvětlovacích těles.
6. Veškerá elektroinstalace musí odpovídat stanovenému krytí a nesmí být prováděny neodborné zásahy do el. instalace a technologického zařízení.
7. Ve všech prostorách zauhlování a skládky paliva se musí udržovat pořádek a čistota. Provádět úklid (odstraňování) uhelného prachu na zauhlovacích mostech a přesypech tak, aby se prach neukládal ve vrstvě větší než 1mm.
8. Opravy a údržbářské práce smí provádět pouze zaměstnanci k tomu určení s příslušnou kvalifikací. Opravy a údržba technologických zařízení se smí provádět v souladu s doporučením výrobce. Při práci se smí používat jen schválené typy nářadí.
9. Veškeré úkapy a olejové skvrny musí být neprodleně odstraněny. Použitý a znečištěný sorbent (vapex) a textilie se musí ihned uložit do centrálního shromaždiště nebezpečných odpadů.
10. Za provozu zauhlovacích dopravníkových pásů provádět kontrolu válečků a ložisek a to minimálně 1 x za hodinu a dle potřeby provádět jejich promazání.
11. Provádět měření teploty uskladněného paliva na skládce paliva minimálně 1 x za měsíc.
12. Kontrolovat pravidelně (1 x denně na denní směně) palivo uskladněné na skládce paliva a v případě zjištění náznaku hoření (samovznícení) je nutné jej urychleně spotřebovat za trvání kontroly teploty v místě ohniska. V případě vážného nebezpečí použít vody k jeho uhašení. [6][5]

5. STÁVAJÍCÍ PROTIPOŽÁRNÍ SYSTÉM

V případě vzniku požáru v prostoru zauhlování a skládky paliva je nutné se řídit požárními poplachovými směnicemi provozu Teplárny Přívoz. Malý požár ihned uhasit hasicími přístroji nebo pomocí rozvodu požární vody. V případě vzniku požáru v prostoru zauhlovacích mostů u dopravníkových pásů č. 3, 5, 6 a 7 spustí obsluha zauhlování Drenčerovo skrápěcí zařízení na vodní mlhu. K tomu je potřeba centrální rozvod požární vody.

5.1 Centrální rozvod požární vody (Obrázek 9)

Ve filtrační stanici jsou na stávající přívod surové vody z koksovny Svoboda, za měřidlem odebraného množství, napojeny rozvody požární vody s osazenou zpětnou a uzavírací klapou. Potrubí pokračuje k venkovní zdi filtrační stanice, kde přechází na PE potrubí a vstupuje do stávající ocelové chráničky DN 250. Touto je potrubí přivedeno až 1m za krajnici místní komunikace, kde je na něm osazeno redukované šoupátko se zemní zákopovou soupravou a šoupátkovým poklopem, přírubový litinový kus, patkové koleno a nadzemní hydrant DN 100 s vývody 1 x A 100 a 2 x B 75 s jednou redukcí 75/52. Konec chráničky v zeleni je opatřen těsnící manžetou.

Zmíněné potrubí je vedeno přes stěnu, stoupá nahoru a vstupuje do ocelové chráničky, ve které je přivedeno do prostoru strojovny a dále pokračuje do kotelny. Potrubí dále pokračuje kotelnou, kde se rozděluje. Jedno potrubí je napojeno na stávající přívod shodné světlosti pro tři hydranty, osazené v podlažích dílen. Druhé potrubí pokračuje do strojovny, kde je z něj napojen jeden nástěnný hydrant s odbočkou DN 50. Na podlaží + 14m kotelny na stoupačce požární vody je osazena bezpřírubová uzavírací klapka a před a za klapkou provedeny odbočky pro napojení sacího a výtlačného potrubí stávajícího zvyšovacího čerpadla Č1 požární vody. Stoupačka poté pokračuje do podlaží + 18m kotelny, kde je provedeno napojení dvou nástěnných hydrantů C52. Ze stoupačky je provedena odbočka pro nástěnný hydrant na + 28 m a další odbočka na střechní strojovnu + 18m.

Potrubí požární vody je poté přivedeno do prostor zauhlování ve 4. patře kotelny, kde jsou z něj napojeny dva nástěnné hydranty C52. Za odbočkou pro první hydrant je na potrubí osazena uzavírací klapka. Po jejím uzavření je možno odstavit a vypustit potrubí požární vody na zauhlovacích mostech.

Až do těchto prostor je celá potrubní trasa nová. Stávající potrubní rozvod je upraven přepojením hydrantů na rozvod nový a s ohledem na napojení technologie zůstává zachován. Rozvod požární vody ze zauhlování až k bazénu HČ je rovněž nově proveden, stávající

potrubí je zde v celé délce demontováno. Nové potrubí je provedeno v trase totožné s trasou potrubí demontovaného. Z potrubí na začátku a konci zauhlovacích mostů č.8-9 je provedeno napojení sprchovacích clon C1 - C4.

V prostoru bazénu HČ je z potrubí provedena odbočka s redukcí, napojena na stávající potrubí s osazeným ručním a servo uzávěrem v prostoru pásu č.7. Na potrubí je následně napojeno výtlačné potrubí nového ponorného požárního čerpadla Č2 se spouštěcím zařízením. Čerpadlo je ovládáno ručně z místa a je blokováno na minimální hladinu. Na výtlaku má čerpadlo osazenou uzavírací klapku a má z výtlaku provedenou odbočku s uzavírací klapkou zpět do bazénu. Potrubí od čerpadla k servoventilu bude v zimním období vypuštěno přes výše zmíněnou odbočku do bazénu HČ.

Od místa napojení čerpadla Č2 u pásu č. 7 vede potrubí hydrantové vody podél zauhlovacích pásů zpětně až do zauhlovací věže č. 1 a k vyhrnovacímu vozíku, kde je zakončeno hydrantem. Na toto hlavní potrubí jsou napojeny odbočky pro hydranty a skrápěcí trysky jednotlivých zauhlovacích pásů. [14]

Hydranty jsou rozmístěny následujícím způsobem:

U každého z pásů č.8,9 jsou umístěny dva hydrantové vývody. Na kótě + 12,0m u přesypů 7/8 je umístěn další hydrant. V zauhlovací věži 6/7 pásů u CHÚV je na horní + 3,8m i dolní plošině + 1m umístěn hydrant. Pod kolejištěm na začátku a konci (pás č.6) jsou umístěny dva hydranty. Následný hydrant je umístěn u přesypu 5/6. V budově zauhlovacího velínu je v každém ze tří pater instalován hydrant. Posledním hydrantem na zauhlovací trase je hydrant u vyhrnovacího vozíku. Další hydranty jsou již umístěny mimo zauhlovací trasu a to jeden hydrant v garáži buldozeru a tři hydranty venkovní kolem skládky paliva (jeden v blízkosti přesypu 10/11 a dva jsou podél komunikace poblíž vrátnice koksovny). V prostoru popílkových sil jsou umístěny další tři hydranty, které jsou napojeny na potrubí surové vody z koksovny. Jeden hydrant je umístěn na rohu popílkových sil, uzavírací armatura pro daný hydrant je v jímce u dílny EO. Další dva hydranty jsou umístěny mezi EO K1,2 a K3,4 jedná se o podzemní hydranty. Jejich uzavírání se provádí čtyřhranem umístěným v litinové zemní chrániče.

V případě výpadku vodárny je možno čerpat vodu požárním čerpadlem Č2 z bazénu HČ (horizontálního číření). Výtlak tohoto čerpadla je napojen přes elektrický servopohon u pásu č. 7 do páteřního řádu podél všech zauhlovacích pásů. [14]

Kromě rozvodu požární vody a hydrantových vývodů je instalováno stabilní hasicí zařízení v prostorách pásů č. 3, 5, 6, 7, 8, 9. Trysky jsou umístěny nad jednotlivými pásy a spouštějí se armaturami, které jsou označeny tabulkami.

V prosinci roku 2006 byly uvedeny v činnost hlásiče požáru, které jsou rozmístěny v prostorách celého zauhlování. Centrální indikační a hlásicí jednotka je umístěná na elektrovelínu. Na této jednotce jsou zaznamenávány signály a hlášeny jednotlivé změny stavu (indikace kouře, plamene atd.)

Zařízení	Typ	Otáčky	Průtok	Dopravní výška
Čerpadlo Č1	PL-5	1450 ot/min	13,3 l/s	30m
Čerpadlo Č2	KRTK 40-250	2900 ot/min	8,6 l/s	90m

Tabulka 3 Čerpadla pro požární vodu

Požární čerpadlo Č1 (Tabulka 3) je umístěno v kotelně. Jedná se o prostor druhého až čtvrtého patra kotelny a prostor zauhlovacích reverzních pásů.

Požární čerpadlo Č2 (Tabulka 3) je umístěno v blízkosti bazénu horizontálního číření.

Obsluhu a případnou kontrolu při dlouhodobějším provozu Č1 provádí topič pochůzkář případně směnový mistr.

Obsluhu a případnou kontrolu při dlouhodobějším provozu Č2 provádí strojník CHÚV případně směnový mistr.

Z důvodu zabezpečení protipožární ochrany objektů a zařízení TPV je rozvod požární vody trvale pod tlakem, který vytváří čerpadla koksárenské vodárny. Pro zimní období, kdy venkovní teploty klesají pod 0°C, je třeba provést opatření, která zamezí zamrznutí požárního potrubí a následnému poškození potrubí a armatur.

Potrubí od čerpadla Č2 k servoventilu bude v zimním období vypuštěno přes odbočku DN 80 do bazénu HČ. [14]

5.2 Represe v zauhlování

V prostoru zauhlovacích mostů je použito těchto represivních prostředků

- a) rozvodem požární vody k hydrantům
- b) rozvodem požární vody k pevně instalovaným tryskám
- c) ručními hasicími přístroji

5.2.1 Rozvod požární vody k hydrantům

Zásobování požární vodou je v TPV zajištěno vnějšími a vnitřními hydranty. K zajištění dodávky požární vody slouží 8 ks vnějších podzemních hydrantů, 24 ks vnitřních hydrantů typu C 52. (viz. Příloha č. 2)

5.2.2 Rozvod požární vody k pevně instalovaným tryskám SHZ

Dopravníkové pásy č. 3, 5, 6 a 7 jsou vybaveny pro případ hašení pevně zabudovanými tryskami s vodní mlhou. Pásy č. 8 a 9 byly nově osazeny na obou koncích sprchovými clonami.

Rozmístění trysek je následující:

- pás č. 3 - dvě odbočky se 3 tryskami a to u napínací stanice a u magnetu, jedna odbočka se dvěma tryskami na šikmině mezi magnetem a napínací stanicí
- pás č. 5 - jedna odbočka se třemi tryskami u přesypu ze 4. na 5. pás, tři odbočky se dvěma tryskami rozmístěné rovnoměrně od přesypu ze 4. pásu po přesyp na 5. pás
- pás č. 6 - čtyři třítryskové odbočky rovnoměrně rozmístěné od přesypu z 5. pásu pod vlečkou až po výstup zpod vlečky. Jedna třítrysková odbočka v místě začátku šikminy. Jedna třítrysková odbočka u přesypu na 7. pás. Tři třítryskové odbočky rozmístěné rovnoměrně od začátku šikminy až po přesyp na 7. pás.
- pás č. 7 - dvě třítryskové odbočky nad šikminou. Pět dvoutryskových odboček v rovné části pásu. [10]

5.2.3 Rozmístění ovládacích armatur pro přívod požární vody k tryskám jednotlivých pásů

Pro pás č. 3 : mezipřírubová klapka DN 80 nad podlažím + 4,5m v budově zauhlovacího velínu.

Pro pás č. 5 : mezipřírubová klapka DN 80 na kótě $\pm 0,00\text{m}$ u přesypu z 5. na 6. pás.

Pro pás č. 6 : pro rovnou část pod vlečkou mezipřírubová klapka DN 80 na kótě $\pm 0,50\text{m}$ u přesypu z 5. na 6. pás pro šikmou část mezipřírubová klapka DN 80 nad plošinou + 3,8m u přesypu z 6. na 7. pás.

Pro pás č. 7: mezipřírubová klapka DN 80 nad plošinou 3,8m u přesypu z 6. na 7. pás

Všechny armatury požární vody pro trysky jsou napojeny na samostatné potrubí DN 100, které je napojeno na rozvod požární vody u přechodu šikminy pásu č. 7 do rovné části a vede k přesypu z 6. pásu, podél pásů č. 6 a 5 a končí pod zauhlovacím velínem. [10]

Náhradní přívod požární vody v případě výpadku vodárny je od čerpadel v bazénu chladicí vody (horizontálního čiření, eventuálně ze sběrného kanálu chladicí vody a to z potrubí vedoucího na demistanici, ze kterého je přípojka DN 125, která přes šoupátko a elektroventil je napojena do rozvodu požární vody v rovné části pásu č. 7. Zauhlovací dopravníkové pásy č. 3, 5, 6 a 7 jsou vybaveny Drenčarovým skrápěcím zařízením na vodní mlhu. Napojení skrápěcího zařízení je na rozvod požární vody na zauhlovacích mostech a jeho spouštění se provádí mezipřírubovými klapkami umístěnými v přesypných stanicích pásů:

- 3/4 - pro pás č. 3
- 5/6 - pro pás č. 5 a rovnou část pásu č. 6
- 6/7 - pro pás č. 7 a šikmou část pásu č. 6

Uzávěry skrápěcího zařízení jsou označeny tabulkami „Spouštěcí uzávěr hasicího zařízení pásu.“ V prostorách zauhlovacích pásů č. 1 – 9, v přesypových věžích, v prostorách nad pásy pro zauhlování zásobníků K1 – K4 a ve věži č. 1 v rozvodně-velínu zauhlování je instalován nový systém EPS typu Siemens Algorex. Kromě velínu zauhlování, kde je instalován opticko-kouřový hlásič Siemens DO1151A jsou v prostorách nad zauhlovacími pásy č. 1 – 9 vč. přesypových věží a v prostorách nad pásy pro zauhlování zásobníků K1 – K4 instalovány kombinované hlásiče typu Siemens DOT1151A U konců/začátků pásů resp. východů ze zauhlovacích dopravníkových mostů jsou instalovány tlačítkové hlásiče Siemens DM1153.

V elektrovelínu je umístěna nová ústředna EPS typu Siemens Algorex CC1142, jejíž ovládací a vizualizační tablo B3Q660 je umístěn do panelu ve velínu. Na začátku a na konci pásu č. 9 jsou instalovány nové protipožární příčky typu Promat s požární odolností EI45. [6]

5.2.4 Skrápěcí zařízení

Skrápěcím zařízením s vodní mlhou jsou vybaveny pásové dopravníky č. 3, 5, 6 a 7. Napájení skrápěcího zařízení je tlakovou vodou u přesypové věže 6 - 7 z hydrantové sítě. Ovládání tohoto zařízení se provádí : pro pás č. 3 z plošiny u pásu č. 4, pro pásy č. 5 a 6 u přesypové věže 5 - 6 a pro pás č. 7 ve věži přesypové věže 6 - 7 a to na horní plošině. Všechny spouštěcí místa skrápěcího zařízení jsou označeny. [10]**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

5.2.5 Přenosné hasicí přístroje

Pracoviště v zauhlování je rovněž vybaveno přenosnými hasicími přístroji a to sněhovými a v malém množství i práškovými. Následná tabulka (Tabulka 4) nám přiblíží jejich počet a rozmístění.

Objekt	Místnost	Plocha [m²]	P₁¹⁾	n_r²⁾ [ks]	Skutečný počet PHP [ks]
Zauhlování	přesyp 10	10	1,0		1 V
Zauhlování	přesyp 8 - 9	28	1,0		2 S6
Zauhlování	přesyp 7 - 8	28	1,0		2 PG6
Zauhlování	přesyp 6 - 7	20	1,0		2 S6, 1 PG6
Zauhlování	přesyp 4 - 5	15	1,0		1 S6, 1 PG6
Zauhlování	přesyp 3 - 4	15	1,0		1 S6, 1 PG6
Zauhlování	velín zauhlování	20 (3 NP)	1,0		3 S6, 2 PG6
Zauhlování	hlubinný zásobník	300	1,0		1 S6, 1 PG6
Zauhlování	kotelna + 26,0 m	390	1,0		3 PG6, 1 V
Celý prostor zauhl. včetně zauhl. mostů	Σ	2900	1,0	11	10 S6, 2 V, 11 PG6

Tabulka 4 Počet a druh PHP

Pozn. ¹⁾index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru (ČSN 73 0804)

²⁾nejmenší požadovaný počet PHP dle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0804

Použité zkratky : V - vodní, PG - práškový, S - sněhový. 1 PG6 – jeden přenosný hasicí přístroj práškový s náplní hasební látky 6kg.

Dle ČSN 73 0804 a ČSN 73 0802 byly stanoveny požadavky na umístění přenosných hasicích přístrojů v prostorech, ve kterých se provádí činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím. Počty přenosných hasicích přístrojů byly stanoveny pro přístroje s náplní hasební látky 10kg u vodních a pěnových přístrojů, 6kg u práškových a sněhových přístrojů a 2,5kg u halonových přístrojů, případně s ekvivalentní náplní jiné hasební látky určené příslušnou zkušebnou. [12]

Vyhláška 246/2001 Ministerstva vnitra stanoví, že fyzické a právnické osoby mají povinnost provádět revizi hasicích přístrojů nejméně jednou ročně, a to jen prostřednictvím oprávněných osob, které vlastní příslušné osvědčení. Revizi všech druhů hasicích přístrojů, jejich opravy a plnění zajistí naši vyškolení pracovníci. [13]

5.3 Návrh na doplnění hasicího zařízení

V dopravníkových mostech č. 3, 4, 5, 6 a 7 jsou instalovány vodní clony a skrápěcí zařízení, které by mělo zasahovat v případě požáru, ale jejich ovládání – spouštění je pouze manuální pomocí mechanických mezipřírubových klapek z prostoru přesypných stanic nebo z prostoru blízko dopravníkového pásu. (Obrázek 7) Otevření těchto klapek v případě požáru a zakouření dotčených prostor, je velmi těžce proveditelné. Návrh spočívá v osazení elektrických pohonů na stávající mezipřírubové klapky, nebo výměnou za spárované celky – klapka a pohon a jejich dopojení ovládání na velín Teplárny Přívoz. Jen pro příklad bych uvedl komponenty firem BELIMO [2] a SIEMENS. [17]

Samotné spuštění skrápěcího zařízení by bylo možné buď až po následné vizuální kontrole, což se jeví jako zdlouhavé a někdy už i nebezpečné, nebo na základě obrazového materiálu z nově instalovaných kamer do daných úseků, případně instalací dalších doplňkových čidel teploty, plamene apod.

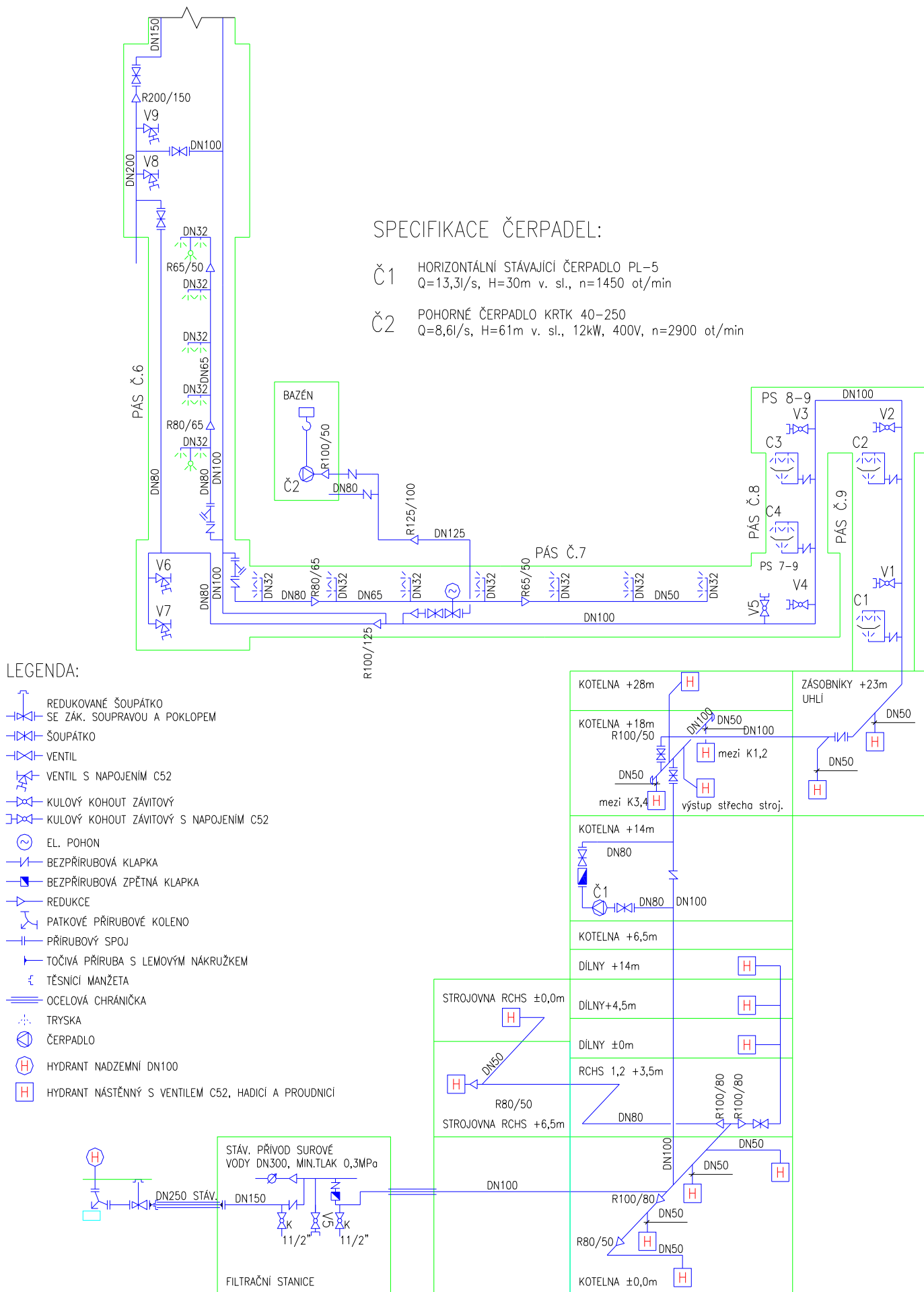


Obrázek 7 - Pohled na ruční ovládání skrápěcího zařízení v prostorech pásových dopravníků



Dalším užitečným prvkem by byl spojitý snímač tlaku s přenosem na velín v návaznosti na spínání čerpadla č. 2 v případě výpadku čerpadla č. 1, nebo nízkého tlaku v rozvodu požární vody. Na základě přednastavených hodnot by bylo možno automaticky ovládat jak čerpadlo č. 2, tak rovněž zmíněný servopohon (Obrázek 1), který nám cestu vody od čerpadla č. 2 otvírá.

Obrázek 8– Elektrický servopohon přívodu vody od čerpadla č. 2



Obrázek 9 Rozvod požární vody [5]

6. Automatizace a modernizace stávajícího systému PPZ

Vzhledem ke stávajícímu stavu požární prevence a požárního zabezpečení v Teplárně Přívoz navrhuji pro zvýšení efektivity předcházení vzniků záparů na manipulační skládce uhlí použití moderních termovizních systémů. Je zde možnost s velkou přesností měřit teploty povrchu skládky a s velkým předstihem předcházet nežádoucím ohniskům záparů. Měření je možné i z větších vzdáleností, bez nutnosti vstupu člověka do prostoru skládky. Vše je možno přenést dálkově, jak samostatně, nebo dopojením na stávající EPS.

Další využití najde při samotném transportu uhlí ze skládky pomocí pásových dopravníků, kdy umístěním termovizní kamery za zásobníkem nad pásem č.3 můžeme odhalit palivo obsahující ohnisko případného požáru a následně aktivovat skrápěcí zařízení umístěné nad pásem, kterým zamezíme přesun ohniska do dalších prostor zauhlování.

6.1 Termovizní systémy pro průmyslové využití

Termovizní systémy společnosti ENELEX jsou využívány pro bezkontaktní měření teplot, zobrazování teplotních polí, sledování a zabezpečení provozů v energetice, průmyslu, často z důvodu bezpečnosti a ochrany proti požárům.

Při popisu v následujících odstavcích jsou využity materiály společnosti ENELEX [4]

Firma má dlouholeté zkušenosti s instalací termovizních systémů ve zvláště obtížných podmínkách skládek uhlí a podobných převážně energetických provozů. Převážnou část instalací tvoří termovizní protipožární systémy na monitorování a vyhodnocení povrchových teplot uloženého materiálu na skládkách a jako protipožární systém ve venkovních a vnitřních prostorách s vysokou možností vzniku požáru.



Obrázek 10 Termovizní kamera

6.1.1 Základní vlastnosti systému

Systém měření (detekce) povrchových teplot využívá termovizních kamer (Obrázek 10) FLIR ThermoVision® A40M Ethernet, popřípadě FLIR ThermoVision® A20M Ethernet které umožňují měření hodnoty povrchové teploty sledovaných objektů, výrobní či jiné technologie. Speciální kryt kamery umožňuje společně s každou termovizní kamerou připojení standardní CCTV kamery pro současné sledování objektu ve viditelném spektru. Termokamery mohou být instalovány buď jako statické, nebo jako otočné, umístěné na polohovacích hlavících, popřípadě na různých polohovacích zařízeních. Pro venkovní použití termokamer se vyrábí speciální kryty řady HE 168 a HE 204 s průhledem propustným pro infračervené záření.

Přednosti

- Odolnost proti extrémním klimatickým podmínkám
- Vysoká odolnost proti extrémním vibracím a mechanickému namáhání
- Odolnost proti vysoké prašnosti
- Odolnost proti vysokým teplotám (speciální chlazený kryt HE-168 COOL)
- Vysoká odolnost proti elektrickému a elektromagnetickému rušení
- Současné sledování objektu v infračerveném i viditelném spektru
- Polohovací systémy řízené vlastní inteligencí
- Plně automatický provoz
- Vysoká teplotní citlivost (až 0,08°C)
- Přenos a ukládání informací

K přenosu, záznamu a vyhodnocení obrazové informace a telemetrických dat je využíváno plně digitální technologie, která přenáší informace o sledovaném prostoru v nejvyšší možné kvalitě až k příslušnému operátorovi. Tento systém využívá možností sítě TCP/IP a proto je plně propojitelný se sítěmi Internet či Intranet. Digitální systém detekce požáru nebo nebezpečí požáru pracuje plně automaticky a pro funkci není nutné zásahu obsluhy. V případě poplachu jsou zaznamenány obrazové informace pro pozdější analýzu události, včetně

záznamu o místě a času vzniku poplachu. Zároveň je na vznik požáru upozorněna obsluha a jsou jí poskytnuty obrazové informace o místě požáru – pohled na místo události jak z termovizní kamery, tak i CCTV kamery.

Využití systému

Systém využívá nejdůležitější vlastnosti špičkových termokamer (Tabulka 5), jejich měřicí schopnosti, která jim umožňuje zjišťovat povrchovou teplotu objektů s rozlišením až 0,1°C. Tato vlastnost posunuje termokamery od poměrně jednoduchých bezpečnostních aplikací noční ostrahy až k možnosti řízení technologických procesů pomocí velmi přesného teplotního čidla s velmi rychlou odezvou na změnu teploty sledovaného objektu nebo procesu a navíc s možností zaznamenávat detailně průběh procesu. Nespornou výhodou termovizních systémů je současné zobrazení a vyhodnocení několika tisíc měřících bodů, schopnost nahradit mnoho měřících zařízení.

Vzduchem chlazené provedení kamerového krytu s jednotkou úpravy a chlazení vzduchu a ochranou průhledu proudícím vzduchem umožňuje aplikace do vysokých teplot, začlenění termokamerových systémů v extrémně prašném či horkém prostředí, ale i v prostředí, kde by vlivem velkých výkyvů teploty ohrožovalo funkci kamery zamrzání.

6.1.2 Základní technické údaje

Pracovní teplota	-35°C až +50°C (volitelně -45°C)
Teplotní rozsah	-40°C až +2000°C
Teplotní citlivost	0,08°C při 30°C
Rozlišení	320 x 240 bodů (při objektivu 24°x18° ve vzdálenosti 100m rozlišení 13 x 13 cm na bod)
Stupeň krytí	IP 65
Výstupy	Ethernet/FireWire, video (termo, CCTV), alarm, analog 0-5V
Přenosy signálu	koax, twist, optický kabel, bezdrátový přenos, TCP/IP Ethernet
Zobrazení	LCD, Plasma, BARCO panel
Záznam signálu	DVR, PC

Tabulka 5 Technické údaje termovizní kamery

6.1.3 Příklady aplikací

Sledování skládek materiálu Sledování nebezpečí vzniku požáru, prevence samovznícení, prevence nabrání žhnoucího materiálu na pásový dopravník- skládky uhlí (Obrázek 11), odpadu ropné produkty, chemikálie, dřevo, dřevěný odpad.

Protipožární zabezpečení

Detekce vzniku vysokých teplot i na vzdálenost několika set metrů, různé stupně poplachu podle tepelných úrovní- místa bez možnosti montáže čidel EPS, venkovní prostory.



Sledování spalovacího procesu

Detekce teplot v prostoru spalování (obr.č.12) a teploty vnitřních zařízení kotle, diagnostika povrchu tepelných zařízení- sledování plamene, měření teploty povrchu tepelných zařízení.

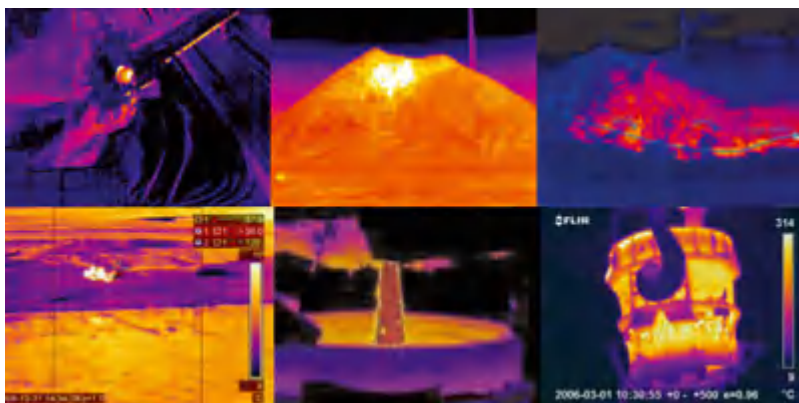
Obrázek 11 Schématické sledování skládky

Bezpečnostní aplikace

Sledování a detekce pohybu osob na velké vzdálenosti v úplné tmě - letiště, výrobní haly, vojenské prostory, jaderné elektrárny apod.- vnější prostory, velmi rozlehlé výrobní prostory.

Slévárnictví, metalurgie

Měření teploty roztaveného kovu (Obrázek 12), odlévání oceli z konvertoru do lící pánve, detekce trusky, měření teploty forem na odlitky- řízení výrobní technologie, měření teploty materiálu.



Obrázek 12Příklady termovizních snímků

Energetika a elektrotechnika

Detekce přehřátí částí pod napětím vlivem přechodového odporu, měření pracovní teploty zařízení- teplota elektrických zařízení VN, VVN, provozní teplota motorů, transformátorů, rozvoden, **detekce ohnisek požáru na dopravníkovém pásu (Příloha č. 3)** apod., rozpoznávání materiálů, detekce rozdílů tepelného vyzařování materiálů jinak nerozlišitelných, průmysl textilní, papírenský apod. - řízení výrobní technologie, hledání vad materiálu, chemická výroba

7. ELEKTRICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE A JEJÍ SOUČÁSTI

Elektrická požární signalizace (EPS) je soubor technických zařízení, která slouží k rychlé detekci vznikajícího požáru, aby bylo možné začínající požár zlikvidovat, nebo přivolat další pomoc. Hlavní úkoly EPS spočívají zejména v časném rozpoznání prvotních příznaků požáru, spolehlivém určení jeho místa již v samém počátku zahoření, ohlášení události obsluze systému, upozornění osob na vzniklé nebezpečí a aktivaci dalších požárně bezpečnostních zařízení, která brání šíření požáru v zasažených oblastech a usnadňují jeho likvidaci, nebo likvidaci provádějí samočinně. V některých případech také realizuje automatickou komunikaci s hasičským záchranným sborem. [18]

7.1 Základní charakteristika

EPS tvoří základní součást systémů požárně bezpečnostního zařízení. Její význam ve většině případů převyšuje ostatní zabezpečovací systémy, jak z hlediska hodnot chráněného majetku, tak také ochrany života a zdraví osob. Z každodenních požárních statistik vyplývá, že častou příčinou požárů bývá nedůsledná kontrola dodržování požárně bezpečnostních předpisů a opatření nebo nedodržení technologických postupů. Pokud by se měl vyjádřit časový průběh výše uvedených škod v závislosti na době trvání požáru, lze říci, že za velice krátkou dobu od vzniku požáru začnou způsobené škody lavinovitě narůstat. Jde jak o škody přímé, vzniklé působením ohně, tak o škody nepřímé, vzniklé v souvislosti s požárem, tj. výpadky ve výrobě nebo obchodování až po úplný zánik činnosti, nutnost likvidace kontaminovaných a zničených předmětů, ekologické škody, poškození zařízení hasebním zákrokem apod. Počáteční stádium požáru může probíhat skrytě a trvat i několik hodin do chvíle, než se začnou projevovat první patrné příznaky. Není tedy možné určit přesnou dobu ani inicializační mechanismus vzniku. Ve fázi označované jako rozvoj požáru lze již charakteristické příznaky pozorovat nebo měřit jejich fyzikální projevy (zejména zápach, vznikající teplo, kouř nebo vyzařování plamene) a lze zahájit lokalizaci a likvidaci ohniska požáru buď pomocí samočinných technických

prostředků, improvizovaně, nebo pomocí k tomu účelu zřízených hasebních prostředků (hasicími přístroji, požárními hydranty apod.) Prvních cca 4 – 5 minut rostou škody pozvolna, zhruba přímo úměrně k době trvání požáru. Když se požár rozšíří na celý požární úsek, resp. teplota dosáhne 500 – 600°C, dojde, vzhledem k tomu, že v tomto rozsahu se nachází zápalná teplota většiny hořlavých materiálů, k jejich vznícení. Tento bod se proto označuje jako bod vznícení. Požár potom přechází do dalšího stádia. Křivka způsobených škod se od tohoto bodu prudce láme a škody stále rostou exponenciálně. Pokud má být tedy požár zlikvidován bez vážných následků, musí být rozpoznán max. do 2-3 minut, aby max. do uvedených 4-5 minut bylo možné učinit opatření k jeho likvidaci. Po překonání bodu vznícení je likvidace možná pouze pomocí těžké techniky a profesionálně vedeného zásahu. Základem signalizačního systému je elektronická ústředna a čidla (požární hlásiče) rozmístěná na rizikových místech v objektu a propojená elektrickým okruhem. Požární hlásiče urychlují předání informace o požáru určeným osobám, nebo ovládají další související zařízení. Pro konstrukci jednotlivých druhů hlásičů jsou určující jednotlivé charakteristické jevy a příznaky, kterými je každý požár provázen: [18]

- Neviditelné požární plyny nebo aerosoly
- Viditelný kouř
- Viditelné světlo
- První plameny
- Zvýšená teplota v okolí

7.2 Požární hlásiče

Požární hlásiče [18] jsou určené jako hlídače místa pro zjištění a hlášení požáru v nejranějším stádiu vzniku požáru. Reagují na charakteristické podněty doprovázející očekávané nebezpečné stavy změnou svého elektrického odporu, vyvolávající změnu proudu protékajícího společným okruhem-smyčkou nebo reagují jiným typickým způsobem. Pro správnou funkci musí požární hlásiče splňovat tyto požadavky:

- Jednoznačné rozlišení nebezpečných stavů a způsob zapojení, který vyloučí úmyslné či náhodné vyřazení zařízení z provozu (přerušením napájení, odpojením jednotlivých hlásičů nebo smyčky)
- Funkční oblast hlásičů musí být ostře ohraničena, aby nedošlo k falešné signalizaci nebezpečí očekávanými nebo možnými vlivy okolního prostředí, povolenou pracovní činností, přípustnými tepelnými režimy, povětrnostními vlivy apod.

Podle umístění a způsobu vyvolání poplachu dělíme požární hlásiče na:

1. Manuální - tlačítkové
2. Automatické

7.2.1 Manuální tlačítkové

Slouží k vyhlášení poplachu osobou, která vyhodnotí nebezpečnou situaci. Jsou červené barvy umístěné 120-150cm nad zemí v prostorách s pohybem osob. Jsou většinou adresované, aby bylo možné zjistit, který hlásič poplach vyhlásil. [18]

7.2.2 Automatické hlásiče

Na rozdíl od manuálních hlásičů samy reagují na průvodní jevy požáru, jako je kouř, nárůst teploty, plameny nebo jejich kombinace. Umístění hlásičů se řídí odpovídajícími normami, předpisy výrobce hlásiče a pokyny pro projekci a montáž. Typ hlásiče musí odpovídat předpokládanému druhu a rychlosti šíření požáru. Plocha pokrytí hlásičem je omezená, proto ve větších místnostech je zapotřebí použít hlásičů více.

Podle způsobu indikace typu požáru je dělíme na:

1. Teplotní hlásiče
2. Ionizační hlásiče kouře
3. Optické hlásiče kouře
4. Optické hlásiče plamene
5. Multisenzorové s využitím plynové detekce (CO)
6. Lineární tepelné detektory-teplotní kabely
7. Aspirační (nasávací) hlásiče
8. Tlakové teplotní hlásiče
9. Požární videodetekce

7.2.3 Teplotní hlásiče

Nacházejí své uplatnění tam, kde při vzniku požáru je očekávána velká a rychlá změna okolní teploty. Tohoto jevu je využíváno při identifikaci požáru teplotními hlásiči, které podle teplotní hladiny potřebné k vyhlášení poplachu se dělí na:

- Statické
- Diferenciální
- Kombinované

7.2.4 Teplotní statické hlásiče

Vyhodnocovacím kritériem teplotních statických hlásičů je překročení pevně dané teplotní hladiny např. 75°C. Nevýhodou je častý výskyt falešných poplachů. [18]

7.2.5 Teplotní diferenciální hlásiče

Tento typ hlásičů nereaguje na konkrétní teplotu, ale na definovanou rychlost stoupaní teploty v definovaném čase, nejpozději však při teplotě 65°C. Hlásič obsahuje dva stejné termistory. Jeden z nich je na povrchu hlásiče přímo vystavený okolní teplotě, druhý je zalitý v ochranném krytu uvnitř hlásiče. Pokud začne v blízkosti hlásiče vzrůstat teplota, zareaguje tuto změnu jako první vnější termistor. Vnitřní termistor díky tepelné setrvačnosti zaregistruje tuto změnu s určitým zpožděním. Tím dojde k nerovnováze průchodu elektrického proudu termistory. Pokud nerovnováha překročí určitou mez, hlásič vyhlásí poplach. [18]

7.2.6 Ionizační hlásiče kouře

Ke své funkci využívají dvě komory-otevřenou vnější komoru vnitřní polouzavřenou referenční komoru. Jakmile vnikne do komory kouř, dojde ke změně proudu ve vnější komoře a následkem toho vzroste napětí mezi vnější a vnitřní komorou. Elektronika porovná rozdílové napětí a vyhodnotí stav. Jsou poměrně citlivé a hlavním rizikovým faktorem je vznik falešných poplachů. [18]

7.2.7 Optické hlásiče kouře

Konstrukční provedení hlásičů [18] umožňuje jejich použití především v prostředí s nebezpečím výbuchu nebo tam, kde je požadována vyšší klimatická nebo mechanická odolnost.

Pracují na základě Tyndalova efektu, což je rozptyl světla na makročástečkách (např. kouř, mlha, prach apod.)

Podle konstrukčního provedení se optické hlásiče kouře dělí na:

- Bodové
- Lineární

Bodové

Ke své činnosti využívají optickou vazbu mezi pulzující infra diodou a fotodiodou, které jsou umístěny proti sobě v komoře hlásiče. Bodové optické hlásiče jsou v současné době nejpoužívanější - 95% aplikací. Rizikem jsou různé cizí výpary a snadné orosení. [18]

Lineární

Jedná se o samočinný požární hlásič, který slouží k indikaci vznikajícího požáru na principu zeslabení intenzity modulovaných infračervených paprsků částicemi kouře. Využití najde hlavně v různých halách a rozsáhlých prostotách. Vnikne-li kouř do prostoru mezi vysílač a přijímač, systém rozpozná, vyhodnotí a následně vyvolá poplach. [18]

7.2.8 Lineární tepelné detektory – teplotní kabely

Skládají se z vlastního teplocitlivého kabelu a z vyhodnocovací jednotky. Jsou začleněny jako další možné typy hlásičů EPS. Lineární teplotní kabely mají široké využití a jsou určeny především do průmyslových prostředí a aplikací, jako jsou kabelové kanály, kolektory, vysoce prašných prostředí a výbušných prostředích. Lze je úspěšně použít také k signalizaci přehřátí některých zařízení, jako jsou mechanické části ložisek u pásových dopravníků uhlí atd. Tak lze mnohdy zamezit požáru dříve, než vůbec vznikne. [18]

7.3 Ústředny elektrické požární signalizace

Ústředna EPS je zařízení, které sbírá a soustřeďuje informace ze všech požárních hlásičů, které jsou k systému připojeny. Tyto informace podle programu a nastavení zpracovává a reaguje na ně odpovídající odezvou, např. vyhlášením poplachu, signalizací poruchy, přenosem signálu na PCO, aktivací samočinných hasicích zařízení, uzavřením požárních dveří apod.

7.3.1 Dělení ústředen EPS

Obecně lze ústředny EPS rozdělit do skupin podle jejich užitných parametrů, kvality a komfortu vybavení. Dále je lze dělit podle počtu smyček, čímž je určeno, kolik hlásičů lze k dané ústředně připojit a pro jak rozsáhlé aplikace je použitelná. [18]

Ústředny lze rozdělit podle komunikace s požárními hlásiči a podle vzájemného propojení na ústředny:

1. Konvenční neadresované
2. Konvenční adresované
3. Analogové
4. Interaktivní

8. Stav EPS na Teplárně Přívoz

Elektrická požární signalizace byla v nedávné době modernizována v oblasti spolehlivějších čidel a vyhodnocovací jednotky. Nic méně je zde stále prostor k možnému vylepšení, zdokonalení a dovybavení.

8.1 Rozmístění EPS

V prostorách zauhlovacích pásů č. 1 – 9, v přesypových věžích, v prostorách nad pásy pro zauhlování zásobníků K1 – K4 a ve věži č. 1 v rozvodně-velínu zauhlování je instalován nový systém EPS typu Siemens Algorex.

Kromě rozvodny-velínu zauhlování, kde je instalován opticko-kouřový hlásič Siemens DO1151A jsou v prostorách nad zauhlovacími pásy č. 1 – 9 vč.přesypových věží a v prostorách nad pásy pro zauhlování zásobníků K1 – K4 instalovány kombinované hlásiče typu Siemens DOT1151A. (Obrázek 13) Hlásiče nad pásem č. 6 v místech vedoucích pod kolejištěm a na jeho začátku a nad pásy č. 1 a 2 jsou opatřeny vyhřívacími vložkami (napájenými 24V DC z rozvodnice R-EPS2) z důvodu omezení kondenzace vody a nízké teploty v zimních měsících. Rozvodnice R-EPS2 je umístěna v rozvodně - velínu zauhlování a silově je napojena ze sousedního rozvaděče R031.

U konců/začátků pásů resp.východů ze zauhlovacích dopravníkových mostů jsou instalovány tlačítkové hlásiče Siemens DM1153 opatřené těsněním pro zvýšení těsnosti a krytí na IP65

Do jednoho z volných polí rozvaděče MaR na elektrovelínu je umístěna nová ústředna EPS typu Siemens Algorex CC1142, jejíž ovládací a vizualizační tablo B3Q660 je umístěn do panelu ve velínu. Ústředna EPS je modulárního provedení s možností postupně doplňovat další linkové a jiné karty při rozšiřování systému EPS v závodě. Systém je možné rozšířit až na 1000 hlásičů EPS (připojit dalších cca 10 kruhových hlásičových linek), na datový kruhový bus je možné připojit další tabla B3Q660, např. pro ovládání další části systému EPS vzdáleného od elektrovelínu. Ústředna je silově napojena z rozvaděče R043 z rozvodny u strojovny.

Hlásiče EPS instalované v zauhlování jsou zapojeny do dvou kruhových a plně adresných linek š. 01 a 02. Každý hlásič má svoji jedinečnou adresu s tím, že při poplachu je místo požáru jasně identifikováno konkrétním hlásičem (text na displeji tabla, rozblikaná dioda přímo na hlásiči).

V prostoru přesypové věže č. 3, +3,8m je umístěna přechodová svorkovnicová rozvodnice R-EPS1, do které je přiveden vícežilový linkový kabel. Odtud jsou vyvedeny samostatné

hlásičové linky – č. 01 pro pás č.7-9, č. 02 pro pásy č.1-6. Stav EPS bude prostřednictvím stávající ústředny EPS CC1142 a panelu B3Q660 signalizován na elektrovelínu .

Tyto hlásiče jsou speciálně chráněny proti elektromagnetickému rušení a vykazují vysokou odolnost vůči klamným vlivům okolního prostředí (prašnost, vlhkost, atmosféř. tlak, vzdušného proudění a korozi). Všechny části těchto hlásičů je možné po ukončení doby životnosti recyklovat. Technické parametry: pracovní teplotní rozsah -25°C ... +60°C, krytí IP44, elektromagnetická kompatibilita IEC801-3(1MHz to 1GHz): 50V/m, provedení dle EN54-7/9.

Vyhodnocovací algoritmy pro různé aplikace jsou uloženy v paměti procesoru hlásiče, přičemž jejich výběr se provádí pomocí parametrů z ústředny. Hlásiče mají také vestavěnou diagnostiku s automatickým samotestováním a jejich optosystémy automatickou kompenzaci vlivu zaprášení.

Interaktivní automatické hlásiče požáru se instalují na stropy místností v chráněných prostorách objektu a slouží podle svého určení pro sledování vývinu kouře a/nebo nárůstu teploty jako příznaků vznikajícího požáru. Informace zjištěné hlásiči jsou zpracovávány pomocí algoritmu uloženého v mikroprocesoru hlásiče a přenášeny s udáním místa jejich vzniku po příslušné interaktivní lince do ústředny. Signalizace stavu systému EPS je indikována opticky i akusticky na panelu ústředny EPS na elektrovelínu .

8.1.1 Multikriteriální hlásiče



- představuje kombinaci opto-kouřové detekce a detekce nárůstu teploty; získané signály jsou zpracovávány pomocí algoritmu uloženého v mikroprocesoru hlásiče a fuzzy logiky
- DOT1151A - včasné varování před požáry s výskytem plamene včetně pevných a kapalných materiálů a doutnajícími požáry; hlásič bez oddělovače linky

Obrázek 13 - Kombinovaný hlásič Siemens DOT1151A

8.1.2 Aplikace

- objekty s častým výskytem klamných příznaků požáru (těžký průmysl, chemický průmysl)
- velmi důležité objekty (jaderné elektrárny, vládní objekty)
- prostory s vysokým požárním rizikem
- objekty s obtížnou evakuací (domy pro seniory, nemocnice, složité komplexy budov)
- objekty s vysokými náklady při výskytu falešného poplachu (burzy, letiště)
- objekty s vysokou koncentrací hodnot (muzea, galerie, historicky cenné objekty)

8.1.3 Výhody

- všechny interaktivní hlásiče jsou vybaveny mikroprocesory, do nichž lze uložit algoritmus, který matematicky popisuje vývoj požárů v případě různých aplikací
- pomocí jedné smyčkové linky lze k ústředně připojit až 128 interaktivních hlásičů
- multikriteriální hlásič DOT1151A vykazuje mimořádně vysokou odolnost proti klamným vlivům prostředí instalace
- pomocí vestavěného indikátoru aktivace lze snadno určit hlásič v poplachovém stavu
- adresace hlásičů umožňuje snadno rozpoznat místo vzniku události
- díky adresaci lze na stejnou linku připojit společně automatické a tlačítkové hlásiče požáru
- možnost realizace přímých T-odboček na hlásičové lince
- hlásiče jsou vyrobeny z ekologicky šetrného materiálu a neobsahují zdroje radioaktivního záření [15]

8.1.4 Obecné předpisy pro údržbu a obsluhu zařízení EPS

Podle ČSN 34 2710 je uživatel zařízení EPS povinen provádět po dobu činnosti zařízení EPS pravidelné kontroly. Tyto kontroly provádí osoba pověřená obsluhou a údržbou EPS prokazatelně proškolená výrobcem zařízení EPS s platným certifikátem nebo na základě smlouvy organizace s platným oprávněním od výrobce zařízení. Tlačítkové hlásiče jsou montovány 150cm od podlahy a označeny štítky dle ČSN ISO 3864. Každý signalizační prvek je označen štítkem popisující jeho vztah k systému EPS. Montážní práce na zařízení EPS může provádět montážní organizace, která má pro tuto činnost vyškolené pracovníky dle vyhlášky č. 246/2001 Sb .

8.2 Minimální požadavky na zkoušky činnosti za provozu

Každé takovéto zařízení jež má spolehlivě plnit svou funkci, musí být dle předepsaných pravidel, např.od výrobce, kontrolováno a zkoušeno.

8.2.1 Měsíční zkouška činnosti

Provádí se kontrola ústředny a doplňujících zařízení.

1. Vizuální kontrola ústředny EPS, hlásičů a doplňkových zařízení.
2. Zkušební poplach na jednom tlačítkovém hlásiči.

O provedení kontroly je nutné vyhotovit zápis do provozní knihy EPS.

8.2.2 Půlroční zkouška činnosti

Provádí se kontrola zařízení EPS (hlásiče požáru) včetně zařízení, které EPS ovládá.

1. Vizuální kontrola ústředny EPS, hlásičů a doplňkových zařízení.
2. Test hlásičů
3. Kontrola signalizačních zařízení (majáky, sirény)

Kontrola stavu baterie a chodu systému na nouzové napájení – vypnutí přívodu 230Vst po dobu min.1hod

8.2.3 Servis zařízení EPS

Servis provádí výrobce zařízení EPS nebo organizace s platným oprávněním od výrobce zařízení, která má pro tuto činnost prokazatelně vyškolené osoby a je vybavena potřebným zařízením a materiálem Pravidelné roční kontroly provozuschopnosti zařízení EPS se provádějí podle návodu a pomocí přístrojového vybavení, dodaného výrobcem, u celého zařízení EPS včetně všech provozovaných hlásičů požáru.

O provedení roční kontroly provozuschopnosti je nutné vyhotovit zápis do provozní knihy EPS a vystavit doklad o kontrole provozuschopnosti EPS.

8.2.4 Povinnosti osob pověřených obsluhou a údržbou zařízení EPS

Povinnosti osob pověřených obsluhou a údržbou zařízení EPS se řídí ČSN 342710 čl. 430 odst. a až h, čl. 431, čl. 432 odst.a až e.

8.3 Rozšíření EPS

V takto členitém provozu s požadavkem na vysoký stupeň jeho zabezpečení, což v případě pásových dopravníků je, bychom se neměli spolehnout jen na teplotní a kouřové hlásiče umístěné nad technologií, kdy nám v podstatě odhalí požár až při samotném vzniku kouře a plamene, ale měli bychom mít možnost situaci předejít.

Zde se nám naskytá možnost doplnit stávající systém o další z druhů požárních čidel a tím jsou teplotní kabely. Mnou uváděné kabely jsou od firmy SIEMENS pod označením Fibrolaser II a je možné touto technologií dozbrojit stávající systém EPS. [16] Využívají technologii lineární detekce teploty založené na laseru a optickém vlákně, která poskytuje požární signalizaci rychlou informací o požáru a zároveň maximální ochranu proti výskytu falešných poplachů. Snadná instalace a minimální požadavky na údržbu těchto kabelů jsou proto vhodné pro instalaci v těchto prostorách. Případná porucha a přerušení provozu mají vážné důsledky, proto i bezpečnostní řešení musí odpovídat vysokému riziku a zajistit nepřetržitý provoz tepelné elektrárny. Pokud požár vypukne, pak dochází obvykle velmi rychle k dramatickým následkům. Obzvláště v případě, kdy hořlavé uhlí se nachází prakticky v celém prostoru zauhlování.

8.3.1 Koncepce řešení

Délka zabezpečení, tj. délka pásového dopravníku, která bude tímto systémem vybavena, by měla obsáhnout všechny úseky pásového dopravníku. S ohledem na konkrétní podmínky se může jednat o:

- Celou délku pásového dopravníku
- Kritická místa (obvykle místa přesypů uhlí z jednoho pásu na druhý)
- Drtící stanice, apod.

8.3.2 Technické a detekční vlastnosti

- Spojitá detekce v rámci celé délky pásového dopravníku díky lineárnímu měření teploty.
- Monitorování až 4 km délky pásového dopravníku jedním kontrolérem FibroLaser .
- Možnost realizace redundantního řešení detekce.
- Detekce odkloněného a vyzařovaného tepla zaručuje spolehlivou detekci požáru v místě jeho vzniku, dokonce i v případě silného proudění vzduchu například při instalaci ve venkovním prostředí.

- Požární poplach s přesnou indikací lokality; informace ohledně velikosti a směru šíření požáru jsou ihned k dispozici pro zásahové jednotky.
- Přenos údajů o vývoji požáru pomocí standardního interface do poplachových a ovládacích systémů.
- Optický senzorový kabel s trubičkou z nerezavějící oceli a bezhalogenovým opláštěním poskytuje maximální imunitu vůči vlivům prostředí instalace, jakými jsou vlhkost, teplo, chlad a koroze.
- Senzorový kabel neobsahující kovové části je k dispozici pro aplikace s např. elektromagnetickým rušením.
- Optický senzorový kabel lze snadno instalovat a je zcela bezúdržbový.

8.3.3 Možnosti instalace

Pozice detekčního kabelu v tepelné elektrárně závisí na možnostech jeho instalace a na přání uživatele. Pro pásové dopravníky je doporučováno umístit detekční kabel co nejbližší k očekávanému místu zahoření. Určení přesné pozice detekčního kabelu je nutné konzultovat s uživatelem, v každém případě však musí mít detekční kabel přímou viditelnost na zdroj tepla. Základním pravidlem tedy je, že detekční kabel musí přímo “vidět” požár nebo horké místo a že tedy nesmí být mezi ním žádná překážka!

Uhlí, které se hromadí a blokuje válečky pásového dopravníku, je nejčastější příčinou vzniku požáru v tepelných elektrárnách (Obrázek 14).



Obrázek 14 Válečky pásového dopravníku blokované uhlím [16]

Takováto místa potenciálního vzniku požáru jsou nejlépe chráněna, pokud je detekční kabel FibroLaser umístěn jako na Obrázek 15.



Obrázek 15 Instalace detekčního kabelu pod válečky pásového dopravníku [16]

8.3.4 Typy kabelů

V současné době jsou k dispozici tři různé typy sensorových kabelů. Kabely obsahující kovové části SWLT4PA a SWLT4FRNC (Obrázek 16) jsou vybaveny trubičkou z nerezavějící oceli, která chrání optická vlákna, a opletem z nerezavějících drátů (viz Obr. 10). Rozdíl u obou kabelů je v použitém materiálu opláštění. Můžeme si vybrat mezi polyamidem a FRNC (ohněň retardující, nekorozivní). Polyamidové opláštění má výhodu ve snazší manipulaci a ve vyšším odporu pláště, zatímco v případě FRNC je zaručeno, že opláštění nezačne hořet. Toto je také doporučovaný typ detekčního kabelu FibroLaser pro pásové dopravníky, pro jeho mechanickou odolnost. Náročné prostředí tepelných elektráren vyžaduje patřičně odolný kabel a sensorový kabel FibroLaser SWLT4PA je pro tento druh aplikaci vhodným typem. Je třeba si uvědomit, že po požáru musí být příslušný úsek kabelu stejně vyměněn a že poplach bude vždy vyhlášen mnohem dříve, než kabel začne hořet. Oba typy kabelů (SWLT4PA & SWLT4FRNC) jsou vhodné pro pásové dopravníky.



Obrázek 16 Detekční kabel SWLT4 [16]

Navíc je k dispozici kabel MFLT4PA (Obrázek 17), který neobsahuje kovové součásti, v jehož případě je drátěné opletení nahrazeno aramidovým vláknem a pro ochranu optických vláken je využita polyamidová trubička. Opláštění je rovněž polyamidové. Tento typ kabelu lze použít ve všech případech, kdy mechanická odolnost není prioritou. Má o něco rychlejší

odezvu na požár, než předchozí dva typy, ale v průběhu instalace se s ním musí zacházet o mnoho opatrněji. Tento typ kabelu je cenově nejvýhodnější.



Obrázek 17 Detekční kabel MFLT4 [16]

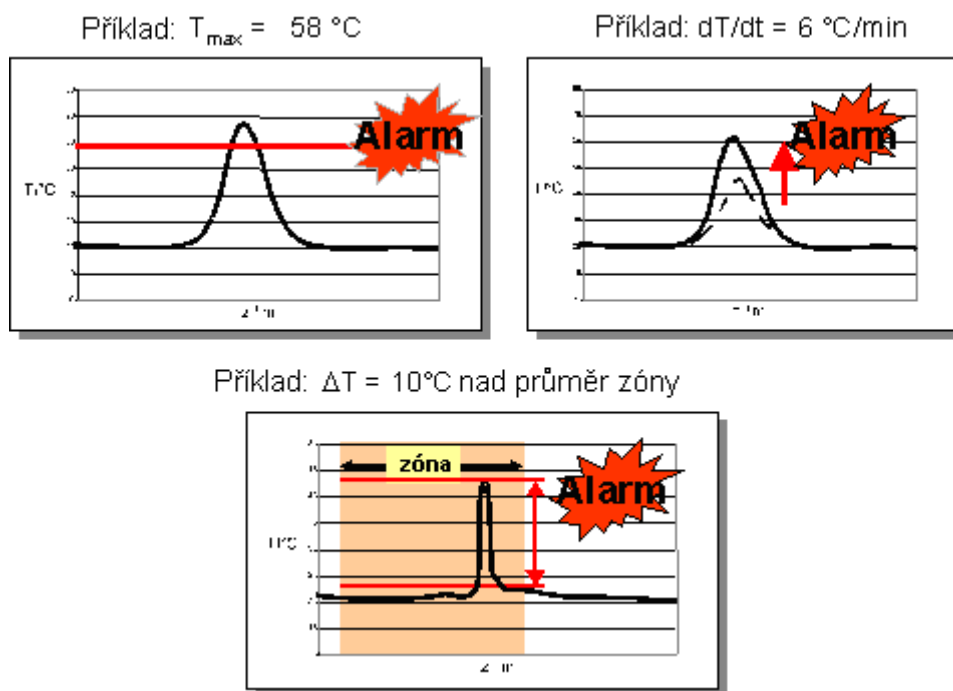
SWLT4-kabely by neměly být použity v blízkosti silných zdrojů elektrické energie vzhledem k možnému elektromagnetickému rušení. MFLT4-kabely nemají žádné problémy v blízkosti vyšších napětí, protože neobsahují žádné kovové součásti. Pro kabel MFLT4 jsou k dispozici následující referenční data:

- Povrchový odpor: 1010 g
- Specifický odpor: 1012 g/m
- Odolnost proti poškození: 48 kV Veff ss

8.3.5 Poplachové parametry detekované teplotními kabely

Pro každou zónu lze zvolit sestavu tří různých hodnot poplachových parametrů. Systém vyhláší poplach na základě tří různých kritérií (Obrázek 18):

1. Pokud maximální teplota v zóně překročí nastavenou hodnotu. Tato teplota může být nastavena jako první poplachový parametr.
2. Pokud maximální teplota v zóně překročí průměrnou teplotu v zóně o nastavenou maximální hodnotu. Maximálně přípustný rozdíl mezi T_{max} a průměrem v zóně je druhým poplachovým parametrem.
3. Pokud nárůst teploty v libovolném bodu zóny přesáhne povolenou hodnotu nárůstu. Tento maximální nárůst teploty ve $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ je třetím poplachovým parametrem. [16]



Obrázek 18 Poplachové parametry – teplotní kabely [16]

Není nezbytné využít všechny tři parametry, ale je možné je použít paralelně. Při výběru poplachových parametrů je důležité je určovat tak, aby splnily požadavky předpisů, nařízení a časů vyhlášení poplachů, které požaduje uživatel, a na druhé straně se doporučuje je nenastavovat příliš citlivě, aby sluneční záření u vjezdů a výjezdů do/z tunelu, osvětlení tunelu nebo výfukové plyny stojících vozidel nezpůsobovaly falešné poplachy. [16]

9. Závěr

V této diplomové práci jsem se zabýval zmapováním jedné z hlavních částí Teplárny Přívoz a to zauhlováním. V rámci řešení této problematiky jsem posoudil danou část provozu z hlediska nebezpečí možného vzniku požáru, mimořádných událostí a možnostech tomuto stavu předejít.

V návaznosti na uvedené skutečnosti jsou v diplomové práci popsány jednotlivé možnosti automatizace a modernizace stávajícího systému protipožárního zabezpečení (PPZ). Tento systém PPZ je založen na soustavě čidel opto-kouřové detekce a detekce nárůstu teploty napojených na vizualizační tablo umístěné v prostoru velínu. Na základě alarmu z příslušného čidla je do prostoru vyslán pracovník, který provede vizuální kontrolu a při pozitivním výsledku má možnost spustit skrápěcí zařízení a to jen v tom případě, že prostor, kde se nachází manuální ovládání, není již zakouřen, nebo dokonce zasažen samotným požárem. Rovněž použití hydrantu má v případě požáru stejná omezení.

Proto jsem v části 5.3 navrhnul doplnění manuálního spouštění o elektrické pohony a možnost dálkově tyto pohony ovládat.

Prostory ve, kterých lze zvýšit stav požární prevence a požárního zabezpečení v Teplárně Přívoz, jsou prostory manipulační skládky paliva, pro které navrhuji v rámci zvýšení efektivity předcházení vzniků záparů uhlí použití moderních termovizních systémů. Další uplatnění tohoto systému umístění termovizních kamer bych navrhoval na začátku pásu č.3. Při zjištěném pohybu paliva s případným ohniskem požáru, systém aktivuje skrápěcí zařízení v horní části tohoto úseku a zabrání postupu ohniska do následných prostor zauhlovacích pásů.

Doporučuji rovněž vybavení ruční termokamerou zaměstnance, kteří kontrolují stav teploty skládky a možnost využít kameru i v jiných tepelných provozech pro kontrolu např. prostupu tepla izolací apod.

Jako příklad aplikace zařízení jsem si zvolil termovizní systémy společnosti ENELEX, které jsou využívány pro bezkontaktní měření teplot, zobrazování teplotních polí, sledování a zabezpečení provozů v energetice, průmyslu, často z důvodu bezpečnosti a ochrany proti požárům.

V rámci rozšíření EPS se nám naskýtá možnost doplnit stávající systém o další z druhů požárních čidel a tím jsou teplotní kabely. Mnou uváděné kabely jsou od firmy SIEMENS pod označením Fibrolaser II a je možné touto technologií dozbrojit stávající systém EPS.

Využívají technologii lineární detekce teploty založené na laseru a optickém vláknu, která poskytuje požární signalizaci rychlou informaci o požáru a zároveň maximální ochranu proti výskytu falešných poplachů. Jejich oblastí detekce by byl prostor pod pasovým dopravníkem v blízkosti válečků, nebo jako doplnění obsáhlé kabelové trasy procházející souběžně s pásovými dopravníky.

Pokud k takovýmto mimořádným událostem dojde, zpravidla se jedná o náročné obnovení původního stavu a provozuschopnosti, spojeným s rozsáhlými škodami na majetku, která je o to větší, pokud výpadek přímo ohrozí nebo omezí dodávky tepla do sítě výměníkových stanic zásobujících stovky domácností v oblasti Ostrava -Střed. Proto je důležité neustále se zabývat otázkou kvality zabezpečení tohoto strategického druhu provozu v teplárně a sledovat vývojové trendy v oblasti detekce vzniku požáru.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *112 : Odborný časopis požární ochrany* [online]. 2003 , 2005 [cit. 2009-03-25]. Dostupný z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/2003/casopisy/112/0407/kucerka_info.html>.
- [2] *BELIMO : Uzavírací klapky* [online]. 2003 , 2008 [cit. 2009-04-02]. Dostupný z WWW: <http://www.belimo.cz/docs/t5_d6__n_cz_v10_042008.pdf>.
- [3] DAMEC, J. *Protivýbuchová prevence*. 1. vyd. Ostrava : SPBI, 2005. 188 s. ISBN 80-86111-21-0.
- [4] *ENELEX : Termovizní systémy pro průmyslové a bezpečnostní využití* [online]. 2007 , 2008 [cit. 2009-04-07]. Dostupný z WWW: <http://www.enelex.cz/termovizni_systemy.htm>.
- [5] HALFAR, Z. *Dokumentace zdolávání požáru pro Teplárnu Přívoz*. 1. vyd. Ostrava : Interní dokument, 2006. 13 s.
- [6] HALFAR, Z. *Požární řád pro zauhlování a skládku paliva*. 1. vyd. Ostrava : Interní dokument, 2007. 4 s.
- [7] *HASIČSKÝ SERVIS : Hasící přístroje* [online]. 2007 , 2007 [cit. 2009-04-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.hasickyservis.cz/hasici-pristroje.htm>>.
- [8] KRYŠTOV, P. *Vybraný přehled činností při provozu zařízení TPV*. 2. přeprac. vyd. Ostrava : [s.n.], 2006. 29 s.
- [9] KVARČÁK, M. *Základy požární ochrany*. 1. vyd. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství Ostrava, 2005. 138 s. ISBN 80-86634-76-0.
- [10] MARTÍNEK, R. *Místně provozní předpis pro pracoviště zauhlování*. 2. vyd. Ostrava : [s.n.], 2007. 79 s.
- [11] ORLÍKOVÁ, K, ŠTROCH, P. *Chemie procesů hoření*. 1. vyd. Ostrava : ISBN, 1999. 87 s. ISBN 80-86111-39-3.
- [12] POHORELLI, E. *Posouzení požárního nebezpečí TPV*. 2. upr. vyd. Ostrava : [s.n.], 1998. 55 s.
- [13] *Vyhláška č. 246/2001 Sb. : Vyhláška MV o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru*. [s.l.] : [s.n.], 2001. 72 s. Dostupný z WWW: <http://www.ebtservis.cz/odkazy/legislativa/zneni_predpisu/01-246.htm>.
- [14] REJTEK, J. *Rozvod požární vody v Teplárně Přívoz*. 1. vyd. Ostrava : [s.n.], 2007. 16s.

- [15] *SIEMENS : Elektronická požární signalizace – DOT1151A* [online]. 2008 , 2008 [cit. 2009-03-18]. Dostupný z WWW:
<<http://www.siemens.cz/siemjet/cz/home/sibt/fass/12841/Main/21924.jet>>.
- [16] *SIEMENS : Elektronická požární signalizace Teplotní kabely* [online]. 2008 , 2008 [cit. 2009-03-26]. Dostupný z WWW:
<<http://www.siemens.cz/siemjet/cz/home/sibt/fass/12841/Main/22053.jet>>.
- [17] *SIEMENS : Klapky a kohouty* [online]. 2008 , 2008 [cit. 2009-04-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.siemens.cz/siemjet/cz/home/sibt/ventils/11998/Main/21720.jet>>.
- [18] SOBOL, I. *Provozní řád pro Teplárnu Přívoz*. 3. přeprac. vyd. Ostrava : [s.n.], 2008. 29 s.
- [19] UHLÁŘ, J. *Technická ochrana objektů II. díl*. 1. vyd. Praha : Policejní akademie České republiky, 2006. 246 s. ISBN 80-7251-235-8.

SEZNAM ZKRATEK

EO	Elektrický odlučovač
EPS	Elektrická požární signalizace
HČ	Bazén horizontálního číření
CHÚV	Chemická úprava vody
K1-K4	Kotle K1-K4
PCO	Pult civilní ochrany
PHP	Přenosný hasící přístroj
PTCH	Požárně technické charakteristiky
SHZ	Stabilní hasící zařízení
SI	Směnový inženýr
SKT	Službu konající technik
SM	Směnový mistr
TPV	TPV Teplárna Přívoz

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 -	Pohled na Teplárnu Přívoz	5
Obrázek č. 2 -	Situační umístění Teplárny Přívoz	6
Obrázek č. 3.-	Skládka paliva	7
Obrázek č. 4.-	Pohled do prostoru vnitřního zauhlování	7
Obrázek č. 5	Pohled do míst vnějšího zauhlování – skládka a pásových dopravníků	8
Obrázek č. 6	Hlubinný zásobník shora a z pozice pásů	9
Obrázek č. 7	Pohled na ruční ovládání skrápěcího zařízení v prostorách pásových dopravníků	30
Obrázek č. 8	Elektrický servopohon přívodu vody od čerpadla č. 2	31
Obrázek č.9	Rozvod požární vody	32
Obrázek č.10	Termovizní kamera	33
Obrázek č.11	Schématické sledování skládky	36
Obrázek č.12	Příklady termovizních snímků	36
Obrázek č.13	Kombinovaný hlásič SIEMENS DOT 1151A	43
Obrázek č.14	Válečky pásového dopravníku blokováného uhlím	47
Obrázek č.15	Instalace detekčního kabelu pod válečky dopravníku	48
Obrázek č.16	Detekční kabel SWLT4	48
Obrázek č.17	Detekční kabel MFLT4	49
Obrázek č.18	Poplachové parametry – teplotní kabely	50

SEZNAM TABULEK

Tabulka č.1	Technologické hodnoty uhlí a propláستku	12
Tabulka č.2	Charakteristiky uhlí a propláستku	12
Tabulka č.3	Čerpadla pro požární vodu	26
Tabulka č.4	Počet a druh PHP	29
Tabulka č.5	Technické údaje termovizní kamery	35

PŘÍLOHY

Příloha č. 1	Kontroly a měření na požárních hydrantech
Příloha č. 2	Schématické znázornění zauhlovacích pásů s hydrantovou sítí
Příloha č. 3	Měření termovizní kamerou na pásovém dopravníku

Příloha číslo 1 – Kontroly a měření na požárních hydrantech

Diplomová práce - Požární bezpečnost Teplárny Ostrava-Přívoz

Bc. Stejskal Luděk

Kontroly požárních hydrantů v prostoru zauhlování a mlýnice

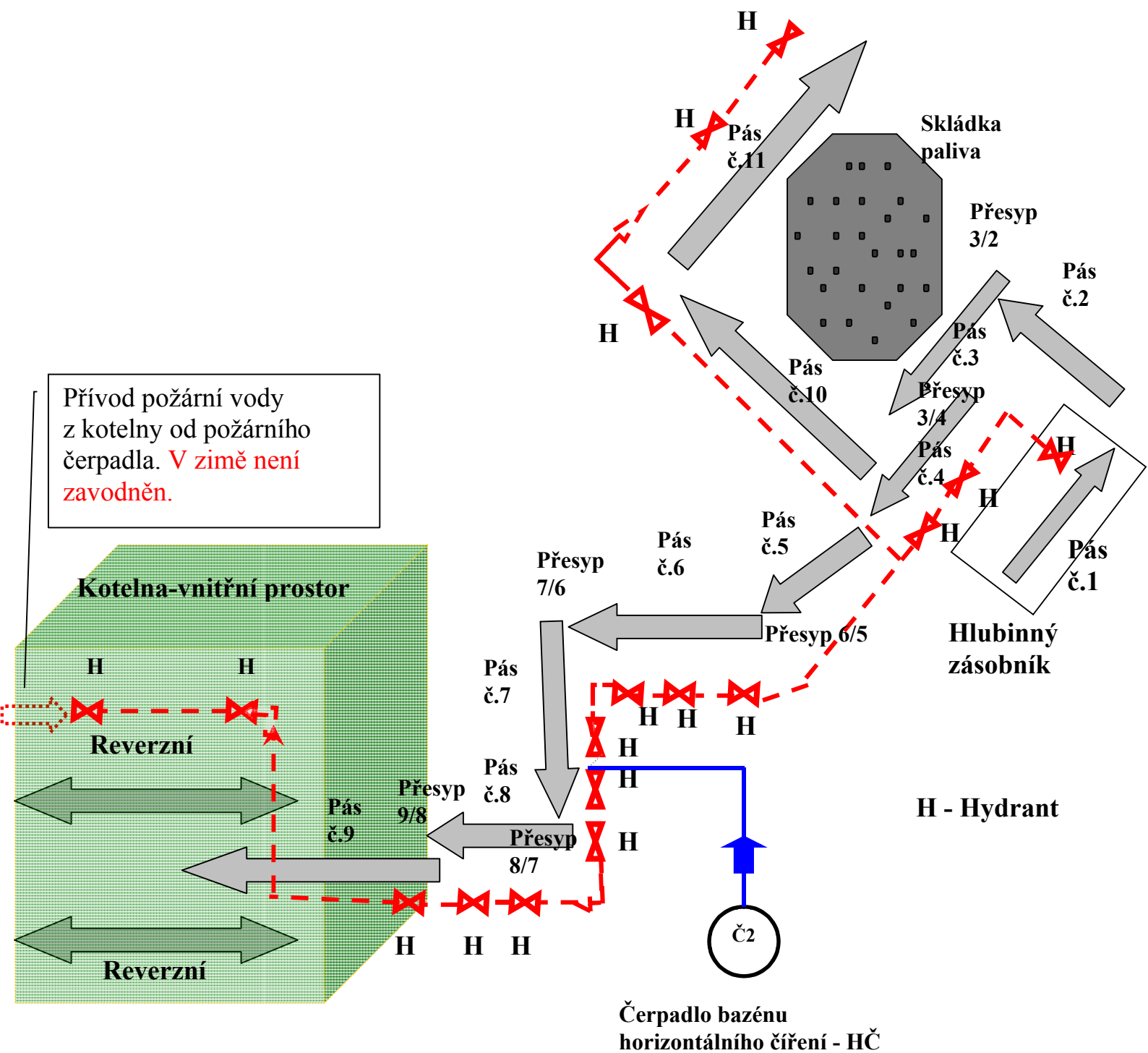
Umístění hydrantu	Označení hydrantu	Hydr.tlak MPa	Průtok vody l.s ⁻¹	Odpovídá
Garáž buldozérů	C52	0,44	3,59	ano
V prostoru pásu č. 1	C52	0,44	3,59	ano
V prostoru pásu č.3	C52	0,4	3,43	ano
V prostoru přesypu 4/5	C52	0,42	3,51	ano
U zauhlovacího velínu	C52	0,32	3,06	ano
V prostoru přesypu 5/6	C52	0,4	3,43	ano
V prostoru pásu č.6	C52	0,42	3,51	ano
V prostoru pásu č.6	C52	0,42	3,51	ano
V prostoru přesypu 6/7 - přízemí	C52	0,36	3,25	ano
V prostoru přesypu 6/7 - 1.NP	C52	0,34	3,16	ano
V prostoru přesypu 7/8	C52	0,28	2,87	ano
V prostoru přesypu 8/9	C52	0,32	3,06	ano
V prostoru přesypu 8/9	C52	0,32	3,06	ano
V prostoru pásu č.9 - 4.NP	C52	0,16	2,17	ano
V prostoru reverzních pásů A,B	C52	0,18	2,3	ano
V prostoru reverzních pásů A,B	C52	0,18	2,3	ano
V prostoru chodby - dílna, mlýnice	C52	0,42	3,51	ano
V prostoru mlýnice	C52	0,42	3,51	ano
V prostoru mlýnice	C52	0,42	3,51	ano
V prostoru mlýnice	C52	0,42	3,51	ano
V prostoru mlýnice	C52	0,42	3,51	ano

Zdroj dat: Protokol č.90296, HPH SERVIS

Příloha číslo 2 – Schématické znázornění zauhlovacích pásů s hydrantovou sítí

Diplomová práce - Požární bezpečnost Teplárny Ostrava-Přívoz

Bc. Stejskal Luděk



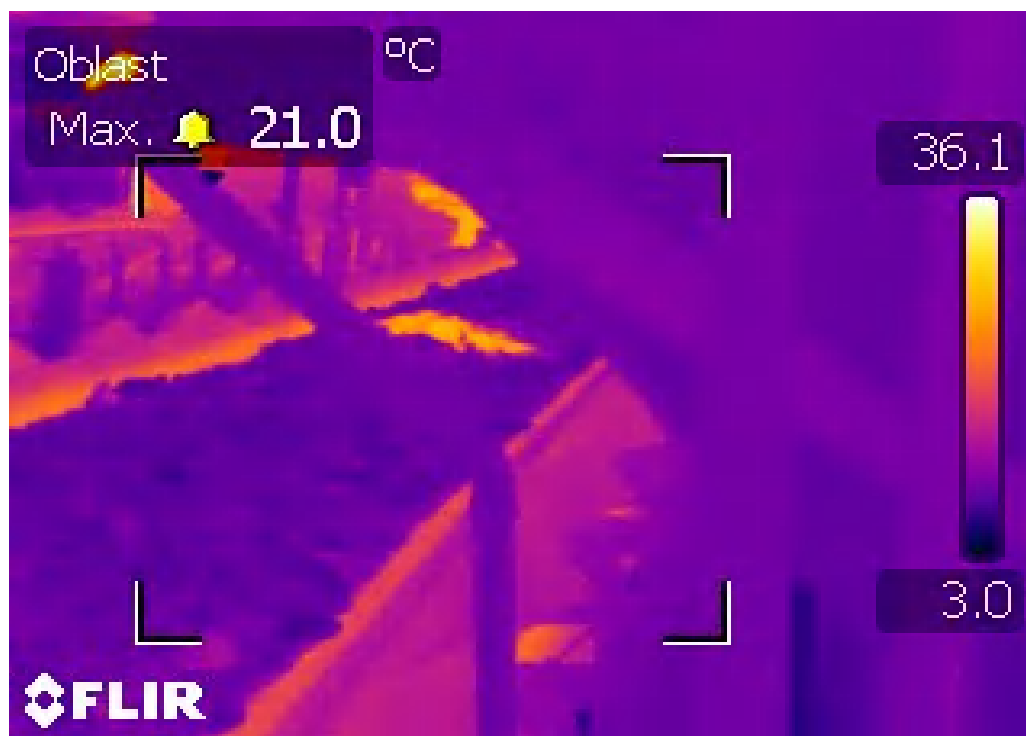
Příloha číslo 3– Měření termovizní kamerou na pásovém dopravníku

Diplomová práce - Požární bezpečnost Teplárny Ostrava-Přívoz

Bc. Stejskal Luděk



Pohled na pás přirozenou cestou [4]



Pohled na pás přes termovizní kameru [4]

